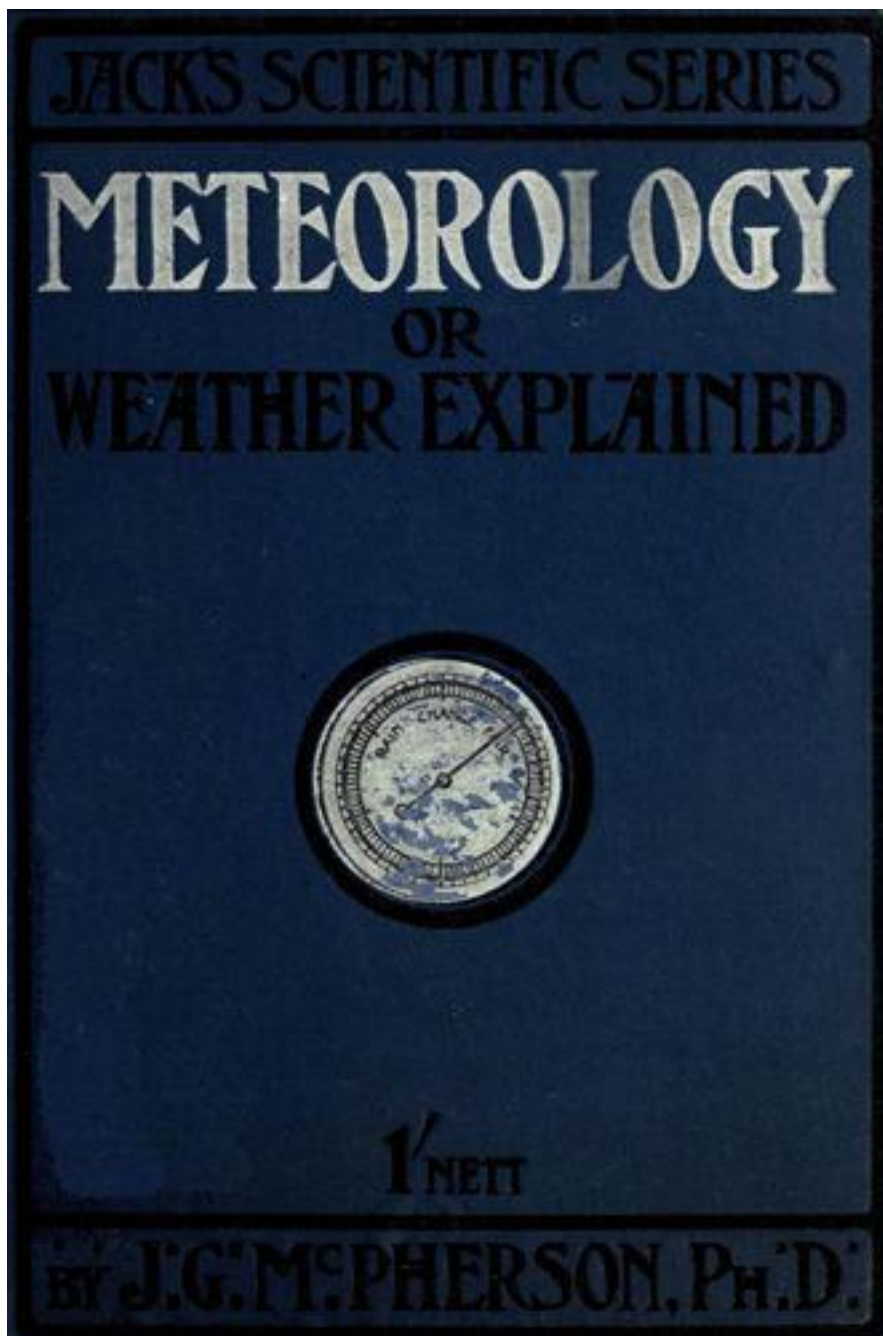


Метеорология или объяснение погоды

Дж. Дж. Макферсон



Электронная книга проекта "Гутенберг" по метеорологии, или "Объяснение погоды"

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Метеорология; или Объяснение погоды

Автор: Дж. Дж. Макферсон

Дата выхода: 19 февраля 2012 г. [Электронная книга № 38928]

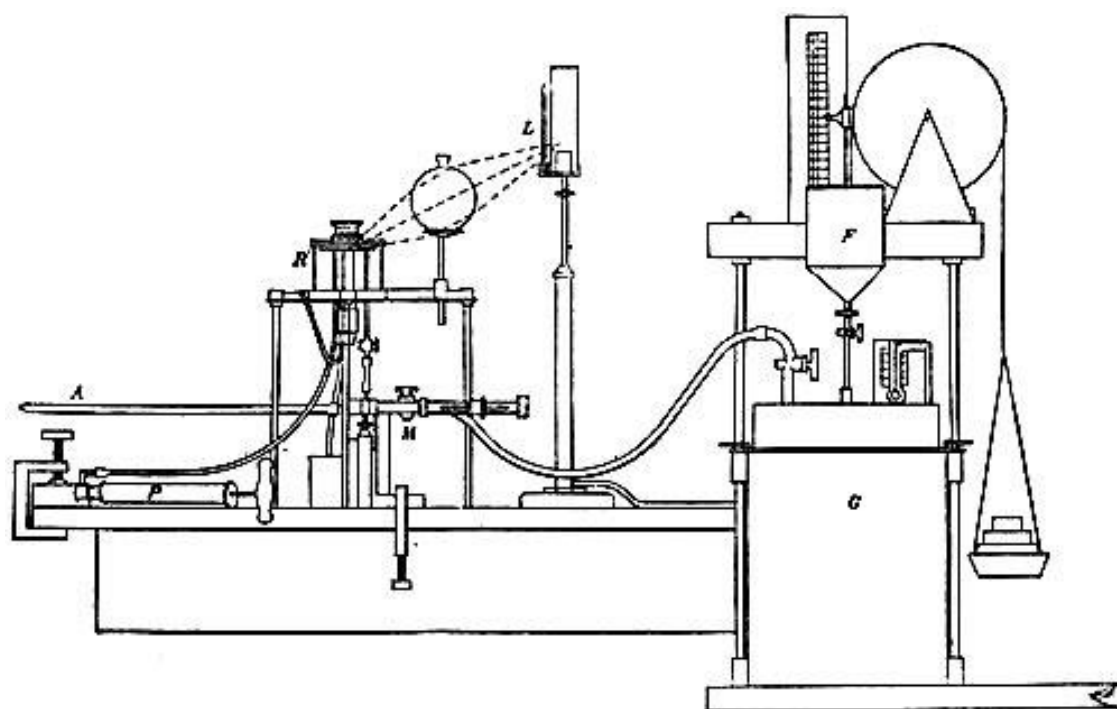
Последнее обновление: 8 января 2021 г.

Язык: Английский

Кредиты: Подготовлено командой онлайн-корректоров по адресу <https://www.pgdp.net> (Этот файл создан на основе изображений, щедро предоставленных интернет-архивом.)

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА "МЕТЕОРОЛОГИЯ, ИЛИ ОБЪЯСНЕНИЕ ПОГОДЫ" ***

НАУЧНАЯ СЕРИЯ О ШИЛЛИНГЕ



Пылесборник доктора Эйткена.

R - измерительный приемник; P - воздушный насос; M - измерительное устройство; L - осветительные устройства; G - газометр; A - труба, через которую подается испытуемый воздух.

МЕТЕОРОЛОГИЯ; ИЛИ ОБЪЯСНЕНИЕ ПОГОДЫ

Дж.Дж. Макферсон, доктор философии, F.R.S.E.,
ВЫПУСКНИК С ОТЛИЧИЕМ ПЕРВОГО КЛАССА И В ТЕЧЕНИЕ ДЕВЯТИ ЛЕТ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ МЕТЕОРОЛОГИИ И МАТЕМАТИЧЕСКИЙ
ЭКЗАМЕНАТОР В УНИВЕРСИТЕТЕ СЕНТ-ЭНДРЮС;
АВТОР "РАССКАЗОВ О НАУКЕ" И ДР.

ЛОНДОН: Т. С. & Е. С. JACK,
ГЕНРИЕТТА-СТРИТ, 34, ВАШИНГТОН
И ЭДИНБУРГ.
1905 год.

Научная серия " Шиллинг "

Следующие тома. уже готовы или находятся в печати:—

ВОЗДУШНЫЕ ШАРЫ, ДИРИЖАБЛИ И ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ. Автор: Гертруда Бэкон.

МОТОРЫ И УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЕМ. Автор: профессор Гарри Спунер.

РАДИЙ. Автор: доктор Хэмпсон.

ТЕЛЕГРАФИЯ С ПРОВОДАМИ И БЕЗ НИХ. У. Дж. Уайт.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ. С. Ф. Уокер, Р.Н., М.И.Е.Е.

МЕСТНОЕ САМОУПРАВЛЕНИЕ. Автор: Перси Эшли, магистр МЕДИЦИНЫ

Другие в стадии подготовки

Напечатано Ballantyne, Hanson & Co.

В издательстве Ballantyne Press

Содержание

ГЛАВА	СТРАНИЦА
I. Введение	9
II. Образование росы	13
III. Истинная и ложная роса	17
IV. Иней	20
V. Туман	23
VI. Нумерация пыли	26
VII. Пыль и атмосферные явления	29
VIII. Счетчик тумана	31
IX. Образование облаков	34
X. Распад облаков	37
XI. Всегда идет дождь	40
XII. Дымка	43
XIII. Воздействие атмосферной пыли на образование дымки	47
XIV. Гром очищает воздух	49

XV.	Блезнетворные микробы в воздухе	53
XVI.	Изменение атмосферы	55
XVII.	Старая Луна в объятиях Новой Луны	58
XVIII.	Осенний отблеск	62
XIX.	Зимний отблеск	65
XX.	Радуга	68
XXI.	Северное сияние	71
XXII.	Голубое небо	74
XXIII.	Санитарный детектив	78
XXIV.	Туман и дым	80
XXV.	Электрическое осаждение дыма	83
XXVI.	Излучение от снега	86
XXVII.	Горные гиганты	88
XXVIII.	Ветер	92
XXIX.	Циклоны и антициклоны	95
XXX.	Дождевые явления	98
XXXI.	Метеорология Бен-Невиса	102
XXXII.	Погода и грипп	107
XXXIII.	Климат	110
XXXIV.	Прогноз погоды на “Челленджере”	114
XXXV.	Прогноз погоды	116
	ИНДЕКС	124

ВСТУПИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Я в большом долгу перед доктором Джоном Эйткенем, Ф.Р.С., за его огромную доброту, за то, что он тщательно проверил корректурные листы и дал мне самые ценные предложения. Это достаточная гарантия того, что точность не была принесена в жертву популярному объяснению.

Дж. Дж. М'П.

Ратвен-Мэнс,
10 июня 1905г..

ГЛАВА I

Введение

Несмотря на то, что фамильярность стала обычным явлением, "погода" является одной из самых важных тем для разговоров и постоянно влияет на работу и перспективы деловых людей и любителей удовольствий. Состояние погоды - это пароль, когда люди встречаются на проселочной дороге: мы не могли обойтись без скромного талисмана. "Прекрасный день" самопроизвольно слетает с губ, какой бы ни была атмосфера, если только она не является особенно и поразительно отталкивающей; тогда это выражение заменило бы "горький день". И все же я слышал "Ужасный гид увядает" так же часто, как "Ужасный плохой день" среди деревенских жителей.

Едва ли можно написать дружеское письмо без упоминания о погоде, о том, что было, есть или может быть. Это новый стимул к вялотекущей беседе за любым обеденным столом. Все мы так зависим от погоды, особенно те, кто встает в возрасте или с хрупким здоровьем.

Я помню, как в Стратпеффере, большом оздоровительном курорте на севере Шотландии, в 1885 году, встревоженный инвалид у "Помпы" спросил старого егеря с обветренным ревматизмом, какой сегодня будет день, учитывая, что уже некоторое время было сыро. Сторож, покалеченный, подошел к барометру за дверью и вернулся с будничным ответом: "Ее зовут фаурер дун та тай нур, она была в йестрине". Ночью барометр, очевидно, упал. "И чего же нам ожидать?" - печально спросил больной. "Будет либо паром, либо сильный дождь" — слабое утешение!

Большинство мужчин, стремящихся к бизнесу или удовольствиям, и все жители сельской местности, у которых есть приборы, первым делом обращаются к барометру в вестибюле или к анероиду в зале для завтраков, чтобы "посмотреть, что он показывает". Хороший подъем черной стрелки (то есть вправо) над желтой стрелкой является источником радости, так как, скорее всего, будет ясная, сухая и ненастная погода. Небольшое падение (то есть влево) вызывает беспокойство по поводу надвигающегося дождя, а сильная депрессия предвещает сильный дождь или сильный штормовой ветер. В любом случае "падения" жалюзи закрывают глаза наблюдателя. Затем, еще до завтрака, перемещают саморегистрирующийся термометр (установленный накануне вечером) на камень, на пару футов над травой. Хорошие показатели, выше точки замерзания зимой и намного выше ее летом, указывают на отсутствие смертоносной изморози, за которой обычно следуют дожди. Очень низкий регистр объясняет ощущение холода ночью, хотя костры не были потушены; и предсказывает неустойчивую погоду. Обычно внимательные наблюдатели — как я, проработавший в одном месте более тридцати лет, — могут, опираясь на утренние показания этих двух приборов, прийти к полной уверенности в своих прогнозах погоды на день. Конечно, утренняя газета тщательно просматривается на предмет прогнозов погоды Лондонского метеорологического управления

— направление ветра; тепло, умеренный или холодный ветер; дождь или ясная погода и так далее, — и в целом эти показания удивительно точны в течение двадцати четырех часов; хотя прогноз “на три дня”, кажется, несколько преувеличивает. Вряд ли мы еще готовы к этому.

Низшие животные очень чувствительны к приближающимся экстремальным погодным условиям. “Морские бусы”, относящиеся к чайкам, летающим над внутренними районами во время пахоты, являются обычными индикаторами штормовой погоды. Ветер обязательно сопровождается яростным кружением ворон. “Берегись дождя”, когда овцы проявляют беспокойство, потираясь о пни. Но все знакомы с предсказаниями Дженнера о дожде.

За последние двадцать лет наука пришла на помощь обычным знаниям о погоде семимильными шагами. Освященные веками понятия и почитаемые вымыслы, вокруг которых с любовью и прочностью выстраиваются священные ассоциации нашего раннего обучения, теперь должны уступить точному обращению современной науки; и нам с неохотой приходится расставаться с ними. И все же во всем есть очарование объяснять некоторые обычные явления. “Обыватель”, так же как и начитанный человек, желает знать, “почему” и “как” делать прогнозы погоды. Они стремятся к тому, чтобы погодные явления объяснялись простым, интересным, но точным способом.

Свежесть замечательных результатов обладает непреодолимым очарованием для непредубежденных людей, жаждущих полезной информации. Открытия часто кажутся настолько простыми, что удивляешься, почему они не были сделаны раньше.

Еще около двадцати лет назад метеорология как наука находилась в сравнительно далеком прошлом; и в одной важной ее области никто не сделал больше для постановки знаний о погоде на научную основу, чем доктор Джон Эйткен, член Королевского общества Великобритании, который очень любезно дал мне свое полное разрешение популяризировать то, что мне нравится из его многочисленных и очень ценных научных работ в *Трудах Королевского общества Эдинбурга*. Я сделал все возможное, чтобы изложить это на следующих страницах. “Способ изложения” — мое единственное утверждение.

Многие ученые в поисках истины попадают в ловушку с помощью заклинания, неизвестного другим: ожидание результатов иногда приравнивается к страсти. Они идут по множеству ложных следов, но все же начинают все сначала, точно так же, как детективу приходится пройти несколько путей, прежде чем он нападет на правильный след. Когда они добиваются успеха, они испытывают неопишемое удовольствие; для них слава — это нечто большее, чем просто “воображаемая жизнь в дыхании других”.

Продолжающиеся эксперименты доктора Эйткена, часто отличающиеся редкой изобретательностью и блеском, показывают, что ни одна истина не является полностью бесплодной; и даже то, что на первый взгляд кажется самым простым и тривиальным, может оказаться плодотворным и дать ценные результаты. Нельзя упускать из виду мелочи, поскольку великие открытия иногда находятся у самых дверей человека. Доктор Эйткен показал нам это во многих своих открытиях, которые произвели революцию в метеорологии. Благоразумие, терпение, наблюдательность и настойчивость в научных исследованиях во многом приведут к неожиданным результатам, и ни в какой науке это не так, как в изложении знаний о погоде на рациональной основе, что во власти всех моих читателей.

“Старый порядок меняется, уступая место новому”. С калейдоскопическим разнообразием лик природы меняется от прикосновения встревоженного и благоговейного наблюдателя. И некоторые из этих любопытных прогнозов погоды будут раскрыты на этих страницах, чтобы в краткой, но читабельной форме объяснить погоду и заложить надежную основу для вероятных прогнозов, которые принесут большую пользу как деловому человеку, так и любителю развлечений.

“Felix, qui potuit rerum cognoscere causas.”

—Virgil.

ГЛАВА II

ОБРАЗОВАНИЕ РОСЫ

Автор Книги Иова серьезно задал важный вопрос: “Кто породил капли росы?” Мы повторяем вопрос в другой форме: “Откуда берется настоящая роса? Падает ли она с небес вверх или поднимается с земли вниз?”

Примерно до начала семнадцатого века ученые придерживались мнения обычных наблюдателей о том, что роса выпадает из атмосферы. Но затем последовала реакция на эту теорию, поскольку Нардиус определил ее как выдох из земли. Конечно, было хорошо известно, что роса образуется в результате осаждения паров воздуха на более холодное тело. Вы можете убедиться в этом в любой день сами, если принесете стакан очень холодной воды в теплую комнату; внешняя поверхность стакана сразу же потускнеет от влаги из воздуха. М. Пикет был озадачен, когда увидел, что термометр, подвешенный в пяти футах над землей, в ясные ночи показывал более низкую температуру, чем термометр, подвешенный на высоте семидесяти пяти футов; потому что всегда предполагалось, что вечерний холод спускается сверху. И снова он был озадачен, когда заметил, что в закопанном термометре показания выше, чем на поверхности земли. До недавнего времени величайшим авторитетом в области росы был доктор Уэллс, который тщательно сосредоточил все лучи научного света на этом предмете. Он пришел к выводу, что роса конденсировалась из воздуха.

Но открытие истинной теории было доверено доктору Джону Эйткену, Ф.Р.С., выдающемуся наблюдателю и физику-практику, которым Шотландия имеет основания гордиться. Около двадцати лет назад он сделал это открытие, и сейчас оно признано всеми учеными как на Континенте, так и в Великобритании. То, что впервые заставило его усомниться в теории доктора Уэллса, столь общепринятой, о том, что роса образуется из паров, существующих в то время в воздухе, и предположить, что роса в основном образуется из паров, поднимающихся от земли, было результатом некоторых наблюдений, сделанных летом за температурой почвы на небольшой глубине под поверхностью и воздуха над ней, после захода солнца и ночью. Его поразили неизменный факт, что земля, расположенная немного ниже поверхности, была теплее воздуха над ней. Поместив термометр между стеблями под поверхностью, он обнаружил, что тот показывал 18 ° по Фаренгейту. выше, чем на поверхности. Таким образом, до тех пор, пока

поверхность земли находится выше точки росы (*т.е.* Температуры, при которой начинает образовываться роса), от земли должен подниматься пар; этот влажный воздух будет смешиваться с воздухом, в который он попадает, и его влага будет конденсироваться и образовывать росу всякий раз, когда она соприкасается с поверхностью, охлажденной ниже точки росы.

Вы можете убедиться в этом с помощью простых экспериментов. Возьмите тонкий неглубокий металлический поднос, окрашенный в черный цвет, и поставьте его на землю после захода солнца. В росистые ночи *внутренняя* поверхность лотка покрывается росой, и трава внутри более влажная, чем снаружи. В некоторые ночи снаружи лотка нет росы, и во все ночи осадок на внутренней поверхности более сильный, чем на внешней. Если в экспериментах используется шерсть, это напоминает нам об одной из форм удаления росы с руна Гидеона — руно покрывалось влагой, когда все снаружи было сухим.

Таким образом, вы естественно и справедливо приходите к выводу, что ночью из земли поднимается гораздо больше пара, чем конденсируется в виде росы на траве, и что этот пар из земли задерживается поддоном. Большая часть поднимающегося пара обычно уносится попутным ветром, каким бы слабым он ни был; поэтому у нас он конденсируется в виде росы на крышах домов и в других местах, где можно подумать, что он упал сверху. Пар, поднимающийся под поддоном, не разбавляется смесью с более сухим воздухом, приносимым попутным ветром; следовательно, хотя он охлаждается лишь в той же степени, что и воздух снаружи, он образует более сильное отложение росы.

Если вы поставите лоток на голую землю, то в росистую ночь обнаружите, что внутренняя часть лотка довольно влажная. В росистую ночь вы заметите, что нижняя часть гравия на дороге мокрая, в то время как верхняя часть сухая. Вы также обнаружите, что вокруг кусков железа и старых орудий труда в поле очень заметно растет трава из—за отложения влаги на этих предметах - влаги, которая конденсировалась холодным металлом из насыщенного парами воздуха, поднимавшегося от земли в росистые ночи.

Но все сомнения по этому важному вопросу устраняются самым успешным экспериментом с тонкими весами, которые весят до четверти грана. Если пар поднимается от земли в течение какого-либо периода времени в течение росистых ночей, почва, выделяющая пар, должна терять вес. Чтобы проверить это, отрежьте от газона кусок дерна площадью шесть квадратных дюймов и толщиной четверть дюйма. Положите его в неглубокую форму и тщательно измерьте вес как дерна, так и формы с помощью чувствительных весов. Чтобы предотвратить потери из-за испарения, взвешивание следует проводить в открытом сарае. Затем на закате поместите поддон и дерн на открытый участок. Через пять часов снимите и взвесьте их, и будет обнаружено, что дерн потерял часть своего веса. Разница в весе объясняется паром, который поднимался от земли во время образования росы. Это взвешивание также пройдет успешно на голой земле.

Имея дело с инеем, который представляет собой просто замерзшую росу, мы обнаружим видимые свидетельства подъема росы с земли.

Вы знаете прекрасную песню “Энни Лори”, которая начинается словами...

“Брэйсы Максвелтона — это бонни,
Где ранняя фа - это роса”-

что ж, вы больше не можете сказать, что роса “падает”, потому что она поднимается с земли. Песня, однако, будет спета так же сладко, как и прежде, ибо дух истинной поэзии бросает вызов холодной букве науки.

ГЛАВА III

ИСТИННАЯ И ЛОЖНАЯ РОСА

С тех пор, как люди научились наблюдать и мыслить, они восхищались алмазными шариками, сверкающими в лучах восходящего солнца. Считалось, что эти “капли росы” проливаются с самого утра на распускающиеся цветы и сочные листья травы. Прекрасная песня Баллантайна о провиденциальной заботе говорит нам, что “Илька травинка хранит ее без капли росы”.

Но, увы! мы должны “попрощаться” с названием “капля росы”. То, что в народе поэтически называлось росой, *на самом деле вовсе не роса*. Тогда что же это?

В ночь, которую мы привыкли называть “росистой”, после захода яркого летнего солнца и появления звезд на почти безоблачном небе, давайте взглянем на плоды нашего огорода. На брокколи видны блестящие капли; но на горошинах, растущих рядом с ними, мы ничего не находим.

Более пристальное изучение показывает нам, что влажность на растениях распределена не так, как можно было бы ожидать из обычных законов излучения и конденсации. На листьях, как правило, нет пленки; влага собирается в виде маленьких капель, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга, по краям листьев со всех сторон.

Теперь поместите зажженный фонарь под одну из лопастей брокколи, и вам откроется. Блестящие алмазные капли, обрамляющие край лезвия, расположены в местах, где почти бесцветные прожилки лезвия выходят на внешний край. Капли - это вовсе не роса, а выделения здорового растения, которые поднимаются по этим венам под сильным давлением корней.

Дело в том, что корень действует как своего рода силовой насос и поддерживает постоянное давление внутри тканей растения. Один из простейших экспериментов, предложенных доктором Эйткеном, состоит в том, чтобы поднять одно-единственное травянистое растение с прикрепленным к нему комом влажной земли и поместить его на тарелку, поставив над ним перевернутый стакан. Примерно через час начнут выделяться капли, и почти на кончике каждого лезвия будет обнаружено по ромбовидной капле.

Затем измените напор воды. Удалите стебельки брокколи и соедините их с помощью резиновой трубки с напором воды около сорока дюймов. Накройте его стеклянной крышкой, чтобы проверить испарение, и оставьте на час. Будет обнаружено, что растение свободно выделяет воду, некоторые части листьев довольно влажные, в то время как капли собираются в тех местах, где они появились ночью.

Если вода, вдавленная в лист, окрашена анилиновым синим, то капли, когда они появляются впервые, бесцветны; но прежде чем они вырастут до какого-либо размера, появляется синева, указывающая на то, что в прожилках задержалось мало воды. Вскоре весь лист приобретает тонкую темно-сине-зеленую окраску, подобную той, которая наблюдается при густой растительности; это показывает, что введенная жидкость проникла через весь лист.

Опять же, поверхность листьев этих растений, выделяющих капли, кажется, никогда не смачивается водой. Именно из-за отторжения воды поверхностью листа влага, выделяющаяся из жилок, остается в виде капли.

Эти наблюдения и эксперименты подтверждают тот факт, что капли, которые впервые появляются на траве в росистые ночи, вовсе не капли росы, а выделившиеся водянистые соки растений.

Если теперь мы посмотрим на опавшие листья, то обнаружим разницу в образовании влаги в росистую ночь: влага равномерно распределяется там, где она одинаково подвержена воздействию. Влага, выделяемая здоровой травой, всегда находится в *точке* расположенной около кончика лезвия, образуя каплю определенного размера; но настоящая роса собирается позже *равномерно* по всему лезвию. Ложная роса образует большую сверкающую алмазную каплю, в то время как настоящая роса покрывает лезвие тонким жемчужным блеском.

Благодаря жизнедеятельности растения образуются блестящие шарики, особенно красивые, когда темно-красное заходящее солнце заставляет их блестеть, трепеща, золотым светом; в то время как бесконечное количество мельчайших, но блестящих, похожих на опал, частиц влаги покрывают поверхность стеблей в виде нежной росы-

- Как то, что сохранило сердце Эдема зеленым
Перед полезной неприятностью дождя.

ГЛАВА IV

ИНЕЙ

Все в этой стране знакомы с красотой инея. Дети в восторге от забавных фигурок на стекле окна спальни холодным зимним утром. Фрост - замечательный художник; ночью он окунал кисть во что-то вроде разбавленного сланца и изящно наносил ее на гладкие стекла.

И, прогуливаясь по лугам, вы замечаете тонкие белые пленки льда на зеленых пастбищах; а прозрачные, тонкие лезвия кажутся хрустальными копьями или "лучами света, которые обрамляют звезды".

Все вы знаете, что такое иней, хотя большинство жителей страны дают ему выразительное название "иней". Но не все вы знаете, как он образуется. Иней - это просто замерзшая роса. В научной статье, написанной в 1784 году, профессор Уилсон из Глазго сделал следующее

важное замечание: “Это предмет, который, помимо всей своей новизны, по другим данным, заслуживает некоторого внимания”. В ту исключительно холодную зиму он заметил, что, когда были разложены листы бумаги и металлические пластины, все они начали покрываться инеем, как только успели остыть до температуры воздуха. Его поразило тот факт, что, в то время как термометр показывал 36 градусов мороза в нескольких футах над землей и 44 градуса мороза у поверхности снега, в точке, расположенной на глубине 3 дюймов ниже поверхности снега, было всего 8 градусов мороза. Если бы ему только пришло в голову положить термометр на траву, под снег, он обнаружил бы, что он регистрирует только температуру замерзания. И если бы он опустил прибор под землю, то обнаружил бы, что он регистрирует еще более высокую температуру. Этот факт мог бы натолкнуть его на мысль об образовании инея; что водяной пар из теплой почвы задерживался холодным слоем воздуха и замерзал в виде росы.

Один из самых интересных экспериментов, который вы можете провести без аппарата, связан с образованием инея, когда на земле нет снега, в очень холодную погоду. Если это был яркий, ясный, солнечный январский день, эффект можно было наблюдать лучше. Осмотрите сад, траву и дорожки утром после сильного ночного холода; повсюду могут быть разбросаны большие листья платана. На *верхней* поверхности листьев иней практически отсутствует. Но поднимите поверхность рядом с землей, или дорогой, или травой, и что вы увидите? Вам нужно всего лишь взять лист таким образом, чтобы быть ярко пораженным. На *нижней* поверхности находится толстый белый налет инея, толщиной со слой снега. Если несколько листьев были наложены друг на друга, иней под верхними листьями не будет; но когда вы дойдете до самого нижнего слоя, рядом с голой землей, вы обнаружите иней на нижней поверхности листьев. Теперь это убедительное доказательство того, что иней не упал с воздуха, а поднялся с земли.

Солнечное тепло предыдущего дня согрело землю. Это тепло земля сохраняла до вечера. Когда воздух остывал, водяной пар от более теплой земли поднимался с ее поверхности и задерживался холодной поверхностью листьев. Эта поверхность была настолько холодной, что она замораживала водяной пар, поднимаясь от земли, и образовывала иней в очень больших количествах. Когда это происходит позже в этом сезоне, можно быть почти уверенным в том, что до полудня пойдет дождь.

Поскольку иней - это просто замерзшая роса, я могу с еще большей уверенностью убедить вас в образовании инея, поднимающегося от земли, благодаря наблюдениям, сделанным мной в моем доме в Стратморе в июне 1892 года. Я упоминаю об этом особенно потому, что тогда было самое благоприятное время для тестирования, которое *когда-либо* было во время метеорологических наблюдений. 9 июня был самым теплым июньским днем (за одним исключением) за двадцать лет. Столбик термометра достиг 83 ° по Фаренгейту. в тени. Следующий день был самым холодным июньским днем (за одним исключением) за двадцать лет, когда столбик термометра в тени опускался до 51 °. Но ночью мой термометр на траве показывал 32 ° — точку замерзания. Вечером того знойного дня я осмотрел почву в 10 часов. Она была влажной, и трава вокруг нее была слегка влажной. Листья деревьев сухо потрескивали, и все наверху было лишено влаги. Воздух постепенно становился прохладнее; и так же постепенно влага поднималась по высоте на кустарниках и нижних ветвях небольших деревьев. Ярко светила луна, и звезды показывали свои ясные, холодные глаза. Вскоре почва стала совсем влажной, с низкой травы сочилась влага, а более высокая трава покрылась росой. Это было лучшее естественное свидетельство появления росы, которое я когда-либо видел. Но все было благоприятно для наблюдения — холодный воздух воздействовал на поднимающийся

от почвы теплый влажный пар, фиксируя точку росы, когда выступающие лопасти жадно хватали влагу и образовывали росу. Если бы температура была немного ниже точки замерзания, образовался бы красивый иней.

ГЛАВА V

ТУМАН

Для многих нет ничего более неприятного, чем густой туман в большом городе. Он парализует движение, опасен для пешеходов, поощряет воровство, вызывает удушье у астматиков и озноб у слабохарактерных.

За городом туман достаточно неприятен, но никогда не бывает таким сырым и плотным, как в городе. На море туман тоже неприятен и таит в себе опасность. Когда сильный искусственный свет почти бесполезен, с башни маяка доносится глубокий, мрачный звук противотуманного рожка.

Но особое чувство застоя овладевает жителем большого города, когда он окутан густым туманом. Иногда в течение дня, через более тонкую часть, солнце будет смутно видно медного оттенка, как луна во время затмения. Пропитанная дымом масса приобретает своеобразный цвет “горохового супа”.

Итак, что это за туман? Как он образуется? Было установлено, что образование туманов зависит от *пыли*. Без пыли не могло бы быть туманов, на траве и дороге была бы только роса. Вместо пропитанного пылью воздуха, который раздражает домработницу, на стенах постоянно капала бы влага, что раздражало бы ее еще больше.

Наглядная демонстрация может свидетельствовать об этом. Если поместить рядом два закрытых стеклянных приемника, один из которых содержит обычный воздух, а другой - фильтрованный воздух (*т.е.* Воздух, очищенный от пыли за счет прохождения через вату), и последовательно вводить в них струи пара, наблюдается странный эффект. В сосуде, содержащем обычный воздух, будет видно, как пар поднимается плотным облаком; затем образуется красивое белое туманное облако, настолько плотное, что сквозь него ничего не видно. Но в сосуде, содержащем отфильтрованный воздух, пар вообще не виден; нет ни малейшего намека на помутнение. В одном случае, когда присутствовала обычная атмосферная пыль, сразу же появлялся туман; в другом случае, когда пыли во взвешенном состоянии не было, воздух оставался чистым и лишенным тумана. Таким образом, для образования тумана в воздухе необходима невидимая пыль.

Причина этого заключается в том, что для конденсации частиц пара должна существовать свободная поверхность. Мелкие частицы пыли в воздухе действуют как свободные поверхности, на которых образуется туман. Там, где в воздухе много пыли и присутствует мало водяного пара, наблюдается избыточная доля пылевых частиц; и, как следствие, частицы тумана плотно упакованы, но легки по форме и малому размеру и имеют более легкий вид тумана.

Соответственно, при увеличении содержания пыли в воздухе происходит пропорциональное увеличение количества тумана. Таким образом, каждая частица тумана заключила в себе невидимую пылинку.

Но откуда берется пыль? Из многих источников. Она бывает органической и неорганической. Неорганическая пыль в атмосфере настолько мелкодисперсна, что, если нагреть двухтысячную долю крупинки тонкого железа, а пыль отогнать и перенести в стеклянный приемник отфильтрованного воздуха, попадание струи пара в этот приемник сразу же вызовет заметное помутнение.

Вот почему туманы так распространены в крупных городах. Следующими мельчайшими частицами рассола, поднимающимися в воздух по мере образования тумана над поверхностью океана, являются частицы сгоревшей серы, вылетающие из дымоходов в городах. Яркое пламя, так же как и дымное пламя, создает туман. Если газ сжигается в отфильтрованном воздухе, при введении водяного пара образуется интенсивный туман. Продукты сгорания от открытого огня и от задымленного производят одинаковое запотевание. Туманы, которые густо покрывают наши большие города, как правило, менее переносимы, чем те, что застилают холмы и нависают над реками.

Однако именно сера из сжигаемых углей является активным источником туманов в большом городе. Сгоревшая сера конденсируется в воздухе до очень мелких частиц, и количество сгоревшей серы огромно. В Лондоне потребляется не менее семи с половиной миллионов тонн угля. В настоящее время среднее количество серы в английском угле составляет один с четвертью процента. Это дало бы не менее 93 750 тонн серы, ежегодно сжигаемой при лондонских пожарах. Теперь, если мы посчитаем, что в зимний день там потребляется в среднем в два раза больше угля, чем летом, то не менее 347 тонн продуктов сгорания (в виде чрезвычайно мелких частиц) выбрасываются в сверхвысокий воздух Лондона каждый зимний день. Это огромное количество, вполне достаточное для объяснения плотности туманов в этом городе.

ГЛАВА VI

НУМЕРАЦИЯ ПЫЛИ

Если в комнате почти не закрыты ставни, когда в нее светит солнце, можно увидеть мириады плавающих частиц, поблескивающих в потоке света. Их количество кажется неисчерпаемым. Согласно Мильтону, безумства жизни — это...

“Густые и бесчисленные,
Как веселые пылинки, населяющие солнечные лучи”.

Можно ли их тогда сосчитать? Да, доктор Эйткен сосчитал пыль в воздухе. Я никогда не забуду своего восторженного изумления в тот день, когда я впервые пронумеровал пыль в лекционном зале Эдинбургского королевского общества с его инструментом и под его руководством.

Этот удивительно хитроумный инструмент был разработан на основе того принципа, что каждая частица тумана заключает в себе невидимую пылинку. Определенное небольшое количество обычного воздуха разбавляется фиксированным большим количеством беспыльного воздуха (*т.е.* воздуха, отфильтрованного через вату). Смеси дают пропитаться водяным паром. Затем несколько частичек пыли впитывают влагу, становятся видимыми в виде мелких капель, падают на разделенную пластинку и там подсчитываются с помощью увеличительного стекла. Вот в чем секрет!

Теперь я дам вам общее представление об этом устройстве. В обычную стеклянную колбу с плоским дном в форме графина вместимостью 30 кубических дюймов пропускаются две маленькие трубки, к концу одной из которых прикреплена маленькая квадратная серебряная табличка длиной 1 дюйм. Налив немного воды, колбу переворачивают, а стол располагают ровно в 1 дюйме от перевернутого дна, так чтобы объем воздуха прямо над столом составлял 1 кубический дюйм. Этот стол для наблюдений разделен на 100 равных квадратов и тщательно отполирован, причем вся полировка направлена в одном направлении, так что во время наблюдений он кажется темным, когда мелкие частицы тумана в отраженном свете блестят опалово, чтобы их было легче сосчитать. Трубка, к которой прикреплен серебряный столик, соединена с двумя запорными кранами, один из которых может пропускать небольшую отмеренную порцию воздуха для исследования. Другая трубка в колбе соединена с воздушным насосом емкостью 10 кубических дюймов. На колбу надета крышка, окрашенная изнутри в черный цвет. В верхнюю часть этой крышки вставлено мощное увеличительное стекло, с помощью которого можно легко сосчитать частицы на серебряном столе. Немного сбоку от этой лупы находится отверстие в крышке, через которое свет концентрируется на столе.

Для проведения эксперимента воздух из колбы откачивается воздушным насосом. Затем колба заполняется отфильтрованным воздухом. Затем в колбу вводят одну десятую кубического дюйма исследуемого воздуха и смешивают с 30 кубическими дюймами непыльного воздуха. После одного хода воздушного насоса этот смешанный воздух занимает дополнительное пространство в 10 кубических дюймов; и это разрежение воздуха настолько охлаждает его, что на частицах пыли происходит конденсация водяного пара. Наблюдатель, смотрящий через увеличительное стекло на серебряный столик, видит, как частицы тумана опаловым дождем падают на стол. Он считает число в одном квадрате в двух или трех местах, прикидывая в уме среднее значение. Предположим, что среднее число на одном квадрате равно пяти, тогда на всем столе их было бы 500; и эти 500 пылинок - это те, которые невидимо плавали в кубическом дюйме смешанного воздуха прямо над столом. Но поскольку в колбе и цилиндре содержится 40 кубических дюймов смешанного воздуха, количество частиц пыли в целом составляет 20 000. То есть в том же количестве обычного воздуха (одна десятая кубического дюйма), которое было введено для исследования, содержится 20 000 частиц пыли. Другими словами, в кубическом дюйме воздуха содержалось 200 000 частиц пыли - почти четверть миллиона.

В тот день, когда я воспользовался прибором, мы насчитали 4 000 000 частиц пыли в кубическом дюйме воздуха за пределами помещения из-за количества дыма от проходящих поездов. Доктор Эйткен насчитал в 1 кубическом дюйме воздуха непосредственно над пламенем Бунзена невероятное количество в 489 000 000 частиц пыли.

Был сконструирован небольшой прибор, который может давать результаты, достаточно точные для обычных целей. Он сконструирован таким образом, что, когда разные части отвинчиваются,

они помещаются в футляр размером 4½ дюйма на 2½ на 1½ дюйма глубиной — примерно размером с обычный портсигар.

Узнав это, мы склонны удивляться, почему наши легкие не забиваются огромным количеством частиц пыли. При обычном дыхании при каждом вдохе и выдохе проходит 30 кубических дюймов воздуха, а взрослые дышат примерно пятнадцать раз в минуту. Но теплая поверхность легких отталкивает более холодные частицы пыли, а непрерывное испарение влаги с поверхности дыхательных трубок предотвращает оседание пыли или вообще ее прилипание к поверхности.

ГЛАВА VII

ПЫЛЬ И АТМОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Доктор Эйткен уделил огромное внимание подсчету пылевых частиц в воздухе, как на Континенте, так и в Шотландии, чтобы определить последствия изменения их количества.

Во время своего первого визита в Йер в 1890 году он насчитал с помощью прибора 12 000 частиц пыли в кубическом дюйме воздуха, тогда как в следующем году он насчитал 250 000. Однако он заметил, что там, где было меньше всего пыли, воздух был очень чистым, тогда как при максимальном количестве пыли стояла очень густая дымка.

В Ментоне соответствующее число составляло 13 000 человек, когда ветер дул с гор; но увеличилось до 430 000, когда ветер дул со стороны густонаселенного города.

Во время его первого визита в Риги Кульм в Швейцарии воздух был удивительно чистым и сияющим, и соответствующее число никогда не превышало 33 000 человек; но во время своего второго визита он насчитал не менее 166 000. Это объяснялось густой дымкой, из-за которой нижние Альпы были едва видны. Верхняя граница дымки была четко очерчена, и хотя небо было безоблачным, солнце выглядело как урожайная луна, и не требовалось орлиного взора, чтобы следить за ним.

На следующий день разразилась сильная гроза. В 6 часов вечера началась буря, и было зарегистрировано 60 000 частиц пыли на кубический дюйм воздуха; но в разгар бури он насчитал только 13 000. В это время выпал сильный град, и он объясняет уменьшение количества частиц пыли потоком более чистого верхнего воздуха, который вытеснил загрязненный нижний воздух.

На Люцернском озере произошло исключительное уменьшение количества в течение часа, а именно: со 171 000 до 28 000 в кубическом дюйме. Оглядевшись по сторонам, он обнаружил, что направление ветра изменилось, принеся к месту наблюдения более чистый верхний воздух. Наклоны деревьев вниз из-за сильного ветра показывали, что он доносился с верхних слоев воздуха.

Вернувшись в Шотландию, он продолжил свои наблюдения в Бен-Невисе и в Кингэрлохе, напротив Аппина, мистер Рэнкин использовал инструмент на вершине горы. Эти наблюдения показали в целом, что на горе южные, юго-восточные и восточные ветры были более насыщены частицами пыли, иногда содержащими 133 000 частиц на кубический дюйм. Северные ветры приносили чистый воздух. Наблюдения на уровне моря показали определенный параллелизм с наблюдениями на вершине горы. При северо-западном ветре количество частиц пыли достигло 300 на кубический дюйм, что является самым низким показателем, зарегистрированным на любой станции низкого уровня.

Общие выводы, которые он сделал из своих многочисленных наблюдений в течение этих двух лет, заключаются в том, что (1) воздух, поступающий из населенных районов, всегда нечист; (2) пыль разносится ветром на огромные расстояния; (3) пыль поднимается до вершин гор в течение дня; (4) при большом количестве пыли образуется сильная дымка; (5) высокая влажность вызывает большую плотность атмосферы, если сопровождается большим количеством пыли, тогда как нет никаких доказательств того, что влажность сама по себе оказывает какое-либо влияние на образование толщины; (6) и, как правило, при высокой температуре образуется большое количество пыли, а при низкой - небольшое количество пыли.

ГЛАВА VIII

ПРОТИВОТУМАННЫЙ ПРИБОР

Рядом с перечислением частиц пыли в атмосфере следует поразительная точность подсчета количества частиц в тумане. Тот же изобретательный изобретатель сконструировал для этой цели счетчик тумана, и можно определить количество частиц тумана в кубическом дюйме. Этот прибор состоит из стеклянного микрометра, разделенного на квадраты известного размера, и мощного микроскопа для наблюдения за каплями на сцене. Пространство между микрометром и микроскопом открыто, так что воздух свободно проходит над подставкой, и капли, падающие на ее поверхность, легко видны. Эти капли очень мелкие; многие из них при нанесении на стекло имеют диаметр не более пятисотой доли дюйма.

При наблюдении за этими каплями внимание должно быть сосредоточено на ограниченном участке сцены, поскольку многие капли быстро испаряются, некоторые почти сразу после касания стекла, в то время как крупные остаются на несколько секунд.

В одном из наблюдений доктора Эйткена в феврале 1891 года туман был настолько густым, что предметы на расстоянии ста ярдов были совершенно невидимы. Количество капель, падающих в секунду, время от времени сильно менялось. Наибольшее количество составило 323 капли на квадратный дюйм за одну секунду. Высокое число никогда не длилось долго, и в промежутках их число падало до 32, или до одной десятой.

Если бы мы знали размер этих капель, мы могли бы рассчитать скорость их падения и, исходя из этого, получить число в кубическом дюйме.

Для непосредственного определения этого в прибор введено оригинальное дополнение. Он сконструирован таким образом, чтобы определять количество частиц, падающих с известной высоты. Под маломощным микроскопом концентрично с ним установлена трубка длиной 2 дюйма и диаметром $1\frac{1}{2}$ дюйма с дном и крышкой, которые прикреплены к оси, параллельной оси трубки, так что, поворачивая ручку, их можно сдвинуть вбок, закрывая или открывая трубку с обоих концов, когда требуется. В верхней части находится небольшое отверстие, соответствующее линзе микроскопа, а в центре нижней части расположена наблюдательная площадка, освещаемая точечным зеркалом. Ручка повернута, а концы открыты, чтобы впускать запотевший воздух. Ручка быстро переворачивается, и концы закрываются, позволяя наблюдателю на сцене сосчитать все частицы тумана в двух дюймах воздуха над ней.

Количество частиц пыли в воздухе, которые становятся центрами конденсации, зависит от скорости, с которой происходит конденсация. Самые последние наблюдения показывают, что быстрая конденсация приводит к активизации большого количества частиц, в то время как медленная конденсация приводит к небольшому их количеству. После прекращения конденсации происходит процесс дифференциации, при котором более крупные частицы забирают влагу у более мелких из-за того, что давление пара на поверхности капель большой кривизны меньше, чем на поверхности капель меньшей кривизны.

Благодаря этому процессу количество частиц в облаке уменьшается; оставшиеся, становясь крупнее, падают быстрее. Таким образом, облако на некоторое время становится тоньше. Внезапно возникший сильный ветер приведет к быстрому образованию облачных частиц: их будет очень много, но они будут очень маленькими — настолько маленькими, что их можно будет разглядеть только с большой тщательностью под сильным увеличительным стеклом, используемым в приборе. Но в медленно формирующихся облаках частицы крупнее, и поэтому их легче увидеть невооруженным глазом.

Хотя частицы в тумане немного мельче, их количество примерно такое же, как и в облаке, то есть в целом. Поскольку облака различаются по плотности, меняется и количество частиц. Иногда в облаке ничего не видно дальше, чем на 30 ярдов, тогда как через несколько минут оно немного проясняется, так что мы можем видеть на 100 ярдов. Конечно, чем плотнее облако, тем большее количество частиц воды попадает на вычислительную площадку прибора.

Очень сильное выпадение облачных частиц редко длится более нескольких секунд, в среднем около 325 ударов на квадратный дюйм в секунду, максимальное достигает 1290. Это примерно в четыре раза больше, чем в тумане. Однако частицы настолько малы, что при небольшом повышении температуры мгновенно испаряются.

ГЛАВА IX

ОБРАЗОВАНИЕ ОБЛАКОВ

В нашей обычной атмосфере не может быть облаков без пыли. Частица пыли - это ядро, которое при определенной влажности становится центром конденсации водяного пара с образованием частицы облака; и их совокупность образует облако.

Эта конденсация пара вокруг ряда частиц пыли в видимой форме приводит к образованию облаков самой разнообразной формы. Обычно образование облаков происходит двумя различными способами. Либо слой воздуха охлаждается в теле ниже точки росы, либо масса теплого и влажного воздуха поднимается, превращаясь в массу холодную и сухую. Первое образует облако, называемое, из-за того, что оно является слоем, *слоистым*; второе образует облако, называемое, из-за его кучного вида, *кучевым*. Первый широко вытянут и расположен горизонтально, в среднем достигая 1800 футов в высоту; второй выпуклый или конический, похожий на головку снопа, увеличивающийся вверх от ровного основания, в среднем от 4500 до 6000 футов в высоту.

Существует бесконечное количество комбинаций этих двух факторов; но на высоте 27 000 футов, где частицы облаков заморожены, структура облаков более тонкая, как “кобыльи хвосты”, получившие название *перистых*. Когда перистые и кучевые облака объединяются в четко очерченные округлые массы, получается то, что принято называть “небом макрели”. Темная масса облаков, называемая *нимбом*, представляет собой грозное дождевое облако высотой около 4500 футов.

На Международной метеорологической конференции в Мюнхене в 1892 году были классифицированы двенадцать разновидностей облаков, но названные выше являются основными. На красивом закате можно иногда заметить две или три полосы облаков, солнце проливает свой золотой свет на всю переднюю часть одного из них и заливают ярким светом только ближний диапазон.

Хотя ни один человек не приложил столько усилий, как доктор Эйткен, чтобы установить принцип, согласно которому облака возникают главным образом из-за существования пылевых частиц, которые при определенных условиях притягивают влагу, еще двадцать лет назад он сказал, что, вероятно, солнечный свет может вызывать образование ядер и способствовать конденсации облаков там, где пыли нет.

При определенных условиях солнце приводит к значительному увеличению числа ядер. Соответственно, он тщательно протестировал несколько обычных компонентов и примесей в нашей атмосфере, чтобы выяснить, действовал ли на них солнечный свет таким образом, чтобы сделать их вероятными источниками облачных частиц.

Он испытывал различные газы с большим или меньшим успехом. Он обнаружил, что обычный воздух, после удаления из него частиц пыли и воздействия солнечного света, при расширении не образует облачного конденсата; но когда определенные газы находятся в непыльном воздухе, получается совсем другой результат.

Сначала он использовал нашатырный спирт, поместив одну каплю в шесть кубических дюймов воды в колбе и подержав ее на солнце в течение одной минуты; в результате образовалось значительное количество конденсата, даже при таком слабом растворе. Когда колба находилась на открытом воздухе в течение пяти минут, конденсат под действием солнечного света стал более плотным.

Таким же образом была протестирована перекись водорода, и было обнаружено, что она является мощным генератором ядер. Любопытно, что сернистая кислота вызывает у экспериментатора недоумение по поводу образования облаков. Она приводит к образованию конденсата в темноте; но солнечный свет очень убедительно увеличивает конденсацию.

Благодаря хлору конденсация происходит без перенасыщения; сероводород (который всегда ассоциируется с запахом тухлых яиц) образует густую конденсацию после воздействия солнечных лучей.

Хотя большинство из этих ядер из-за воздействия солнечного света на газы остаются активными для конденсации облаков в течение сравнительно короткого промежутка времени — от пятнадцати минут до получаса, — тем не менее эксперименты показывают, что при определенных обстоятельствах конденсация облаков возможна в отсутствие пыли. Это кажется парадоксальным в свете предыдущих прекрасных экспериментов; но в обычных обстоятельствах пыль необходима для образования облаков. Однако, предположив, что в верхних слоях воздуха есть какая-либо часть, свободная от пыли, теперь выяснилось, что при наличии любого из этих газов, с которыми проводились эксперименты, солнце может преобразовывать их в ядра конденсации и допускать образование облаков в непыльном воздухе на высоте нескольких миль над поверхностью земли.

В нижних слоях атмосферы всегда присутствует большое количество частиц пыли, образующих облачный конденсат, независимо от того, светит солнце или нет. Они образуются из отходов от миллионов метеоритов, которые ежедневно падают в воздух.

Но в верхних слоях атмосферы облака могут образовываться в результате воздействия солнечных лучей на определенные газы. Это большое благо для нас, живущих на земле, поскольку гарантирует нам постоянное существование облаков, которые защищают нас от сверхсильных лучей солнца, даже когда наша атмосфера довольно прозрачна. Это, несомненно, имеет какое-то метеорологическое значение.

ГЛАВА X

РАСПАД ОБЛАКОВ

С древнейших времен облака привлекали внимание наблюдателей. Их формы и цвета разнообразны, но в нашей атмосфере существует единый закон их формирования. Облачные частицы образуются в результате конденсации водяного пара на пылинках, невидимо плавающих в атмосфере, их количество достигает тысяч - и даже миллионов - в кубическом дюйме воздуха.

Но наблюдатели не уделяли столь пристального внимания распаду облаков - на самом деле, эта тема совершенно новая. И все же насколько наводящая на размышления тема!

Процесс распада облаков протекает по-разному. Внимательный наблюдатель может стать свидетелем постепенного исчезновения и растворения в воздухе даже больших участков облаков, когда обстоятельства благоприятствуют. В мае 1896 года мое внимание было особенно привлечено к этому в моем доме в Стратморе. В середине того исключительно знойного месяца я был захвачен замечательной сценой преобразования. Май был самым жарким за семьдесят два года и самым засушливым за двадцать пять лет. Вся иссушенная земля жаждала дождя. Все утро мои глаза были обращены к облакам в надежде, что прольется столь желанный ливень. До десяти часов солнца не было видно, и небо не было голубым. Не было также никакой дымки или тумана.

Но внезапно солнце пробилось сквозь более тонкую часть окутывающих облаков, и на севере небо начало открываться. словно по какому-то волшебству, через четверть часа стало видно больше синевы, чем облаков. В то же время у горизонта образовалась дымка, которая со временем постепенно становилась все плотнее. Через час все облака рассеялись, и великолепное дневное светило рассеяло влагу до ее разреженной воздушной формы.

Это была наглядная и быстрая иллюстрация перехода от облачности к дымке, а затем к чистому, затянутому паром небу. Это был пример *обратного* процесса. По мере того как прояснялось солнце, температура в облачной зоне повышалась, и на поверхности частиц облаков происходило испарение, пока в результате незаметного, но все же постепенного процесса сквозь туман не образовалась дымка. Но даже тогда жара была слишком сильной, чтобы образовался настоящий туман, и водяной пар вернулся в воздух, оставив частицы пыли в невидимой взвеси.

Но облака распадаются другим способом. Это я проиллюстрирую в следующей главе, посвященной “Дождям всегда”.

Что поражает внимательного наблюдателя, так это разница в структуре облаков, которые находятся в процессе формирования, и тех, которые находятся в процессе распада. В первом случае частицы воды намного меньше и их гораздо больше, чем во втором. В то время как частицы в распадающихся облаках достаточно велики, чтобы их можно было увидеть невооруженным глазом, когда они падают на должным образом освещенный измерительный стол, в быстро формирующихся облаках они настолько малы, что частицы невозможно увидеть без помощи сильного увеличительного стекла.

Наблюдатели предположили, что все объяснение фантастических форм, которые принимают облака, основано на процессе образования; но доктор Эйткен указал, что облака с рябью, например, были облаками распада. Если внимательно понаблюдать за так называемым перисто-слоистым облаком, похожим на скумбрию на фоне голубого неба, в хорошую погоду, то обнаружится, что оно часто меняет перистый оттенок в процессе распада на исчезновение. Там, где облако достаточно тонкое, чтобы его мог пробить чистый воздух, втягиваемый между вихрями, отметины ряби становятся все ближе и ближе к центру по мере того, как облако рассеивается. И, наконец, когда они почти растворяются, эти отметины простираются по всему облаку.

Независимо от того, рассматриваем ли мы случаи постепенного таяния облаков до их первоначального состояния голубого водяного пара, или постоянного выпадения мелкого дождя из облаков и повторного образования в результате испарения, или превращения таких

облаков, как перистый слой, в перистый с рябью, мы вынуждены прийти к выводу, что в облаках не всегда происходит развитие, но иногда дегенерация; не всегда формирование, но иногда распад.

ГЛАВА XI

ЗДЕСЬ ВСЕГДА ИДЕТ ДОЖДЬ

Всем известен ответ, данный уроженцем острова Скай разгневанному туристу на этом острове, который, промокнув насквозь шестой день, задал вопрос: “Здесь всегда идет дождь?” “Нет!” - ответил рабочий, совершенно не поняв шутки. “feiles it snaas” (иногда идет снег). И все же, как ни странно, на вопрос туриста отвечали утвердительно везде, где над головой было облако, видимое или невидимое.

Всякий раз, когда образуется облако, начинается дождь; и капли падают в огромном количестве, хотя и мельчайших размеров — “игривые прихоти могучего неба”.

Несомненно, только при определенных обстоятельствах эти капли притягиваются друг к другу, образуя большие капли, которые падают на землю обильным дождем, освежающим измученную жаждой почву, или ужасным потоком, вызывающим большие разрушения. Но когда температура и давление не подходят для образования того, что мы обычно называем дождем, мелкие капли падают в воздух под облаком, где они немедленно испаряются со своих свободных от пыли поверхностей, если воздух сухой и теплый. Другими словами, это распад облаков.

Любопытно, что объекты в тумане могут не намочить, когда количество частиц воды велико. Кажется, что все эти частицы воды испаряются так быстро, что даже рука или лицо человека не ощущают увлажнения. Частицы очень малы; и они могут испаряться, даже не достигнув теплой кожи, из-за воздействия нагретого воздуха на кожу.

В центре кучевого облака возникает необычно теплое ощущение, особенно когда оно не плотное. Кажется, что тепло исходит отовсюду. Тем не менее, лицо и руки довольно сухие, а открытые предметы не намочены; но на самом деле *всегда идет дождь*. Это любопытное открытие.

Именно лучистое тепло является причиной замечательного результата. Солнечные лучи, падающие на верхнюю часть облака, не только нагревают эту поверхность, но и проникают внутрь облака и падают на поверхность тел внутри, выделяя там тепло. Эти нагретые поверхности снова излучают тепло в воздух, прикрепленный к ним. Этот теплый воздух задерживает мелкие капли дождя в облаке и растворяет влагу из частиц пыли, прежде чем влага сможет достичь открытых поверхностей. То, что огромное количество лучистого тепла проходит через облако, ясно видно, если поместить термометр с черной колбой *в вакуум*. В некоторых случаях термометр показывал температуру воздуха на 40-50 ° выше, что доказывало, что поверхность достаточно сухая.

Эти наблюдения были подтверждены на горе Пилатус, недалеко от Люцерны — на 1000 футов выше и более изолированной, чем Риги. Вершина была полностью окутана облаками, и, хотя можно было бы естественно заключить, что воздух был насыщен влагой, все же деревянные сиденья, стены и все открытые поверхности были довольно сухими. Однако, как ни странно, подвешенные термометры быстро намокали, а штифты, вбитые в деревянный столб для их поддержки, быстро намокали. Термометр, лежавший на деревянном сиденье, показывал 60 °, в то время как повешенный показывал только 48 °. Эта разница была вызвана лучистым теплом.

Хорошо известно, что, когда тела подвергаются воздействию лучистого тепла, они нагреваются пропорционально своему размеру; следовательно, меньшие тела могут быть влажными, в то время как большие тела высыхают под действием излучения. Эффект проникновения солнечного тепла сквозь облака заключается в нагревании открытых объектов выше температуры воздуха; и если объекты любого размера, они значительно нагреваются и дольше сохраняют свое тепло, в то же время вокруг них находится слой теплого воздуха, которого вполне достаточно, чтобы заставить водяной пар покинуть частицы пыли мелким дождем.

Следовательно, сиденья, стены, стойки и т. Д. Довольно сухие, хотя они находятся в центре облака. Они достаточно велики, чтобы отводить влагу за счет удерживаемого тепла или большого количества окружающего тепла; в то время как маленькие тела, которые не нагреваются до такой же степени и поэтому не могут так легко сохранять свое тепло, не обладают достаточной тепловой мощностью, чтобы противостоять воздействию влаги, и они намокают. Следовательно, из-за лучистого тепла большие открытые объекты остаются сухими в облаке, в то время как маленькие объекты влажные, а в некоторых случаях с них капает влага.

Таким образом, факт заключается в том, что всякий раз, когда нависает облако, *идет дождь*, хотя он может и не достичь земли из-за сухости слоя воздуха под облаком и высокой температуры воздуха над землей. Так что в летний день, когда над головой плывут пушистые облака с золотой бахромой, действительно идет дождь; но капли, будучи очень мелкими, испаряются задолго до того, как достигают земли. Как поет Ариэль в конце “Бури” Шекспира: “Дождь, он идет каждый день”. Идет дождь, но большая часть процесса таяния облаков воспроизводится удивительной цикличностью — влага испаряется, захватывая другие частицы пыли, образуя частицы облаков, падая снова, и так далее *до бесконечности*, при существующих обстоятельствах.

ГЛАВА XII

ДЫМКА

Что такое дымка? В словаре сказано: “туман”. Ну, дымка - это не туман. В тумане частицы пыли в воздухе полностью покрыты водяным паром; в дымке процесс конденсации приостановлен.

Облачный конденсат превращается в дымку из-за снижения его влажности. Доктор Эйткен изобрел простое устройство для проверки конденсирующей способности пыли и наблюдения за тем, конденсируется ли водяной пар на осажденной пыли в ненасыщенном воздухе.

Сначала необходимо собрать пыль из воздуха. Это делается путем размещения стеклянной пластины вертикально и в тесном контакте с одним из оконных стекол с помощью небольшого количества резинового раствора. Поскольку плита, таким образом, становится холоднее воздуха в помещении, на ней оседает пыль.

Изготовьте прямоугольную коробку с квадратным дном, длиной $1\frac{1}{2}$ дюйма по бокам и глубиной $\frac{3}{4}$ дюйма, и откройте сверху. Покройте верхний край коробки толстым слоем каучука. Поместите пыльную пластину — квадратное стеклянное зеркало со стороной 4 дюйма — поверх резинового чехла и удерживайте ее пружинящими защелками, чтобы сделать коробку водонепроницаемой. Коробка была снабжена двумя трубками, одна для забора воды, а другая для отвода перелива, с колбой термометра в центре. Тщательно очистите пыль с одной половины зеркала, чтобы одна половина стекла, закрывающего коробку, была чистой, а другая — пыльной. Налейте холодную воду по трубе в коробку, чтобы понизить температуру зеркала, и внимательно понаблюдайте, когда на чистой и запыленной частях начнет образовываться конденсат, отмечая разницу температур. Конденсат водяного пара образуется на частицах пыли еще до того, как температура чистого стекла опустится до естественной точки росы. А разница между двумя температурами указывает на температуру выше точки росы, при которой пыль конденсировала водяной пар.

Магнезиальная пыль имеет небольшое сродство к водяному пару; соответственно, она конденсируется почти при той же температуре, что и стекло. Но порох обладает большой конденсирующей способностью. Все заметили, что дым от взорвавшегося пороха гораздо более густой во влажную погоду, чем в сухую. В ходе эксперимента будет обнаружено, что пыль от порохового дыма начинает проявлять признаки конденсации пара при температуре на 9° по Фаренгейту выше точки росы. В случае натриевой пыли пар конденсируется из воздуха при температуре на 30° выше точки росы.

Пыль, собираемая в курительной комнате, обладает значительно большей способностью к конденсации, чем пыль из наружного воздуха.

Теперь мы можем понять, почему стекло в рамах для картин и других местах иногда кажется влажным, когда воздух не насыщен. Когда зимой окна моют нечасто, на стекле часто можно увидеть влажный налет. Любой может попробовать провести эксперимент. Очистите одну половину запыленного оконного стекла в холодную погоду, и чистая часть останется непо потревоженной и прозрачной, в то время как запыленная часть будет влажной для глаз и жирной на ощупь.

Эти наблюдения указывают на то, что влага оседает на частицах пыли из воздуха, который не насыщен, и что конденсация происходит, когда воздух относительно сухой, *прежде, чем* температура понизится до точки росы. Таким образом, нет четкой границы между тем, что нам кажется чистым воздухом, и густой дымкой. Самый чистый воздух имеет некоторую дымку, и с повышением влажности плотность воздуха увеличивается.

Во всех haze температура выше точки росы. Частицы пыли конденсируют лишь очень небольшое количество влаги, образуя дымку, прежде чем произойдет более полная конденсация в точке росы.

На итальянских озерах во многих случаях, когда воздух влажный и неподвижный, каждую стадию конденсации можно наблюдать в непосредственной близости, не разделенную четкой линией, но когда никто не может определить, где заканчивается прозрачный воздух и начинаются облака. Иногда в небе над головой можно наблюдать постепенное изменение от идеальной прозрачности к густому воздуху, а затем к облакам.

Густая дымка может быть вызвана увеличением количества частиц пыли с небольшим содержанием влаги или уменьшением количества частиц пыли с большим содержанием влаги выше точки насыщения. При повышении температуры дымка рассеивается, позволяя влаге испаряться из частиц пыли.

Всякий раз, когда воздух сухой и затуманенный, в нем содержится много пыли; по мере уменьшения количества пыли уменьшается и затуманенность. Например, доктор Эйткен в Кингэрлохе, в одном из самых чистых районов Аргайлшира, ясным июльским днем насчитал 4000 частиц пыли в кубическом дюйме воздуха; тогда как двумя днями ранее, в густой дымке, он насчитал не менее 64 000 в кубическом дюйме. В Дамфрисе число, подсчитанное в очень туманный октябрьский день, увеличилось в двадцать раз по сравнению с числом, подсчитанным накануне, когда было ясно.

Все знают, что густой туман обычен в очень знойную погоду. Волнистые блуждающие огоньки у горизонта очень ясно указывают на его присутствие. Во время сильной жары в атмосфере обычно много пыли; эта пыль из-за высокой температуры притягивает влагу из кажущегося сухим воздуха, хотя и выше точки насыщения. Таким образом, при любых обстоятельствах дымка может быть объяснена способностью пылевых частиц к конденсации в атмосфере при более высокой температуре, чем та, которая требуется для образования тумана, или дымки, или дождя.

ГЛАВА XIII

ВРЕДНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ АТМОСФЕРНОЙ ПЫЛИ

Прозрачность атмосферы в значительной степени нарушается из-за загрязнений, поступающих в нее при прохождении над населенными районами страны. Доктор Эйткен посвятил восемнадцать месяцев сравнению количества пылевых примесей в различных массах воздуха или в разных воздушных потоках, приносимых ветрами с разных направлений.

Центром своих наблюдений он выбрал Фолкерк. Этот город расположен немного севернее линии, проведенной между Эдинбургом и Глазго, и находится почти на полпути между ними.

Если мы проведем линию прямо на запад от нее, а другую - прямо на север, мы обнаружим, что в северо-западном квадранте, замкнутом таким образом, население этой части Шотландии чрезвычайно малочисленно, а местность в этой области в основном гористая. Во всех других направлениях условия совершенно иные. В северо-восточном квадранте находятся довольно густонаселенные районы Абердиншир, Форфаршир и густонаселенное графство Файф. В юго-восточном квадранте расположены Эдинбург и густонаселенные районы юго-востока Шотландии. А в юго-западном квадранте - Глазго и окружающие его крупные промышленные города. Ветры из трех из этих квадрантов приносят загрязненный воздух при прохождении над населенными пунктами, в то время как ветры с северо-запада приносят сравнительно чистый.

Общий план оценки количества дымки заключается в том, чтобы отметить самый отдаленный холм, который можно разглядеть сквозь дымку. Расстояние в милях от самого дальнего видимого холма тогда называется "пределом видимости" с воздуха в данный момент. Для наблюдений, сделанных в Фолкерке, доступны только три холма: один на расстоянии около четырех миль, Очилс на расстоянии около пятнадцати миль и Бен-Леди на расстоянии около двадцати пяти миль - все в северо-западном квадранте. Когда воздух густой, виден только ближний холм; затем, когда воздух проясняется, становятся видны Очилы; и, наконец, виден Бен-Леди, когда дымка становится еще меньше. После того, как Бен-Леди будет виден, становится необходимым оценить степень затуманивания на нем, чтобы получить предельную видимость воздуха в данный момент. Таким образом, если Бен-Леди будет наполовину затуманен, то предел видимости составит пятьдесят миль. Таким образом, все оценки дымки были сведены к одной шкале для сравнения.

В результате всех наблюдений было установлено, что по мере увеличения сухости воздуха увеличивается и предел видимости. Очень заметная разница в прозрачности воздуха была обнаружена при ветрах с разных направлений. В северо-западном секторе ветры сделали воздух очень прозрачным, в то время как ветры со всех других направлений сделали воздух очень затянутым дымкой. Ветры в трех других районах почти в десять раз сильнее, чем в северо-западном секторе. Это очень поразительно.

Напрашивается вывод, что воздух густонаселенных районов настолько загрязнен, что в нем в девять раз больше запотевания, чем в воздухе малонаселенных районов; другими словами, атмосфера в Фолкерке примерно в десять раз гуще, когда ветер восточный или южный, чем это было бы, если бы не было пожаров и жителей.

Интересно отметить, что предел значительно варьируется для одного и того же ветра при одной и той же влажности. Это то, чего можно было ожидать, потому что, судя по наблюдениям, сделанным счетчиком пыли, количество частиц сильно варьировалось при ветре с одних и тех же направлений, но в разное время. Это зависит от усиления и ослабления ветра, изменений в состоянии торговли, времени года и других причин. Во время забастовки нехватка угля приведет к значительному уменьшению количества частиц пыли в воздухе крупных городов. При северном ветре крайние пределы видимости составляют от 120 до 200 миль, а при северо-западном ветре - от 70 до 250 миль. Восточный ветер имеет пределы от 4 до 50 миль, а юго-восточный - от 2 до 60 миль.

Один интересный факт, на который следует обратить внимание после ознакомления с этими таблицами, заключается в том, что в результате прозрачность воздуха увеличивается примерно в 3-7 раз при любом увеличении сухости с 2° до 8° при углублении влажной луковицы. То есть

прозрачность воздуха обратно пропорциональна относительной влажности; или, другими словами, если воздух в четыре раза суше, он становится примерно в четыре раза прозрачнее.

ГЛАВА XIV

ГРОМ ОЧИЩАЕТ ВОЗДУХ

Фраза “гром очищает воздух” знакома всем. В нем содержится очень важная истина, но даже ученые люди не знали ее полного значения до недавнего времени. Это пришло на собственном опыте к людям, которые веками наблюдали за погодой; и это одно из самых острых выражений “знания о погоде”. Люди узнали, с помощью своего рода эмпирического правила, истины, которые с научной точки зрения они были неспособны усвоить. И это одна из них.

Возможно, поэтому нам следует немного больше уважать то, что называется “фольклором”, или высказывания обычных людей. Опыт научил людей многим замечательным вещам. В прежние времена они были более проникательными наблюдателями природы. У них было мало книг, но времени было предостаточно. Они изучали повадки животных и настроения природы и были удивительно близки к постижению полной истины, хотя и не могли объяснить причины этого. Внушающее благоговейный трепет явление в природе особенно приковало к себе внимание человека.

И ни одно явление в природе так сильно не объединяет элементы величия и благоговения, как сильная гроза. Когда внезапно из глубины темной грозовой тучи зигзагообразно устремляется к земле яркая вспышка света, сопровождаемая громким потрескиванием, которое на расстоянии смягчается до более слабых звуков, ужас охватывает птиц в небе и скот в поле. Человек, рожденный править бурей, радуется этому мощному зрелищу; но короли трепетали при виде этого.

Байрон так изображает бурю в Альпах: —

“Далеко вдоль
От пика к пику, по грохочущим скалам среди
Скачет живой гром! Не из одного одинокого облака,
Но каждая гора теперь обрела язык,
И Джура отвечает сквозь свою туманную пелену,
Возвращаясь к радостным Альпам, которые громко взывают к ней!”

Франклин обнаружил, что молния - это всего лишь разновидность электричества. Никто не может сказать, как она возникает; однако вспышка была сфотографирована. Когда вспышка переходит от одного облака к другому, возникает паутиная молния, которая красива, но не опасна; но когда электричество проходит от облака к земле в раздвоенной форме, это действительно очень опасно. Вспышка происходит мгновенно, нозвуку грома требуется некоторое время, чтобы распространиться. Грубо говоря, на звук уходит пять секунд или шесть ударов пульса на милю.

Сейчас в школе всех учат, что именно кислород в воздухе необходим нам для поддержания жизни. Если мышей поместить в стеклянную банку с чистым кислородом, они сразу же начнут танцевать от волнующей радости. Некоторое время назад сэру Бенджамину Ричардсону пришло в голову, что было бы интересно продолжить некоторые эксперименты с животными и кислородом. Он поместил на некоторое время несколько мышей в банку с чистым кислородом; они вдыхали газ и выдыхали водяной пар и углекислоту. После того, как мыши продолжали это делать в течение некоторого времени, он удалил их по договоренности. Химическим путем он удалил водяной пар и углекислоту из смешанного воздуха в сосуде. Когда была вставлена перегоревшая свеча, она сразу же загорелась, показывая, что оставшийся газ был кислородом.

И снова мышей поместили в этот сосуд, чтобы они могли отдышаться. Но, как ни странно, животные вскоре погрузились в сон; недостаток кислорода иссяк. В конце концов они умерли; в газе не было ничего, что поддерживало бы в них жизнь, и все же, согласно обычным химическим анализам, это все еще был кислород. Он неоднократно проходил через легкие мышей, и во время этого прохождения происходило действие в воздушных клетках, которые поглощали животворящий элемент газа. С точки зрения химии, это кислород, но он не обладает живительной силой. Он был *девитализирован*.

Но поразительное открытие все еще остается в силе. Сэр Бенджамин ранее оснастил сосуд двумя короткими проводами, расположенными друг напротив друга по бокам — частью снаружи, а частью внутри. К внешним ручкам прикреплены два провода. Эти провода подсоединены к электрической машине, и между внутренними точками сосуда проходит электрический разряд. Провода снова удаляются; в сосуде не видно ничего странного. Но когда в сосуд помещают живых мышей, они танцуют так радостно, как если бы в нем был чистый кислород. Кислород, в котором погибли первые мыши, теперь был полностью обновлен электричеством. Плохой воздух был очищен и стал жизнеобеспечивающим благодаря электрическому разряду. Она снова обрела жизненную силу.

Теперь применим следующее: перед грозой в течение нескольких дней все настолько затихает, что кислород в воздухе в некоторой степени теряет свою жизнеобеспечивающую способность. Воздух кажется “спертым”, всех охватывает чувство сонливости. Но после того, как воздух пронзают несколько вспышек молнии, жизненная сила в воздухе восстанавливается. Ваше настроение улучшается; вы чувствуете себя восстановленным; ваше дыхание становится намного свободнее; ваша сонливость исчезает. Затем раздается взрыв божественной музыки, исполняемой радостными птицами. Таким образом, гроза “очищает воздух”.

После прохождения молнии через воздух образуется озон — газ, который образуется после электрической вспышки. Это своего рода кислород, обладающий прекрасным возбуждающим действием на организм. Итак, если жизнеобеспечивающая способность кислорода зависит от небольшого количества озона, а это достигается работой молнии, то как же мы должны радоваться случайной грозе!

ГЛАВА XV

БОЛЕЗНЕТВОРНЫЕ МИКРОБЫ В ВОЗДУХЕ

Не все веселые пылинки, танцующие в солнечных лучах, безобидны. Все они раздражают аккуратную домработницу, но некоторые опасны. Есть живые частицы, которые парят в воздухе как вестники болезней и смерти. Некоторые, попадая на свежие раны, находят там подходящее место для кормления; и, если их не уничтожить, производят смертельное воздействие. Другие втягиваются вместе с дыханием; и, если легкие не могут противостоять им, они захватывают их и распространяют какую-нибудь болезнь. Застоявшиеся бассейны, общая канализация и грязные помещения постоянно загрязняют воздух болезнетворными микробами. И все же их можно сосчитать.

Самый простой метод - это метод профессора Франкланда. Это зависит от следующего принципа: определенное количество воздуха пропускается через некоторое количество ваты; эта вата захватывает организмы по мере прохождения воздуха; затем этим организмам дают питаться подходящей питательной средой, пока они не достигнут зрелости; затем их легко подсчитать.

Примерно в дюйме от каждого конца стеклянной трубки (длиной 5 дюймов и диаметром 1 дюйм) в процессе выдувания вдавливаются стекло. Немного ваты вдавливается внутрь, образуя пробку в дальней суженной части стекла. Важная заглушка теперь вставляется с того же открытого конца, но не должна выходить за суженную часть на ее конце. Кусок длинной свинцовой трубки прикреплен к предыдущему концу с помощью трубки из индийской резины. Другой конец подводной трубки соединен с выпускным шприцем. Шестьдесят взмахов шприца объемом 18 кубических дюймов вытягивают 1080 кубических дюймов воздуха для исследования через пробку, первая из которых задерживает микроорганизмы.

Затем пропитанную пробку помещают в колбу, содержащую в растворе немного желатинпептона. Колбу вращают горизонтально до тех пор, пока почти идеально ровная пленка желатина и микроорганизмы из отломанной пробки не покроют ее внутреннюю поверхность.

Колбе оставляют на час в прохладном месте, а затем помещают под колпак при температуре 70° по Фаренгейту. Там он остается на четыре-пять дней, чтобы микробы могли инкубироваться. Поверхность колбы предварительно разделена чернильными линиями на равные части, и теперь начинается подсчет. Если взять среднее значение для каждого сегмента, то легко определить номер целого. Затем простым арифметическим вычислением определяется количество организмов в кубическом футе, поскольку это число известно для 1080 кубических дюймов. Это процесс определения количества живых организмов в фиксированном количестве воздуха.

В кубическом футе воздуха, взятого из Золотой галереи собора Святого Павла в Лондоне, было насчитано не менее тридцати колоний организмов, а в воздухе церковного двора - 140. Обычный человек вдыхал бы там тридцать шесть микроорганизмов каждую минуту.

Электричество оказывает мощное разрушающее действие на эти организмы. Озон образуется в воздухе при ударе молнии, и это вредно для них. В хорошо озонированном воздухе высокогорья едва ли можно обнаружить болезнетворные микроорганизмы. Воздух открытого моря содержит примерно один микроб на два кубических фута. Было обнаружено, что в Париже

летом средний показатель составляет около 140 на кубический фут воздуха, но в спальнях это число удваивается. В течение двадцати четырех часов дня количество микробов наиболее велико около 6 часов утра и минимально примерно в середине дня.

Капли дождя переносят микробы на землю. Отсюда преимущество грозового плуга в санитарном отношении. Было обнаружено, что кубический фут дождя содержит 5500 органических пылевых микробов, помимо 7 000 000 000 неорганических пылевых частиц. В грязном городе дождь за год обрушит на квадратный фут поверхности не менее 3 000 000 бактерий, многие из которых являются переносчиками болезней и смерти. Поэтому неудивительно, что ученые прилагают все усилия, чтобы защитить человеческий организм, а также организм низших животных, от губительных вторжений этих плавучих зародышей болезней и смерти.

ГЛАВА XVI

СМЕНА ОБСТАНОВКИ

При слабости тела и переутомлении ума очень распространенной и по сути полезной рекомендацией является “смена обстановки”. Конечно, смена обстановки с побережья на сельскую местность или из города на холм может во многом помочь людям, находящимся в депрессии телом или умом; и это очень похвально. Но, как ни странно, есть целебное свойство в том, чтобы дышать другим воздухом.

Поначалу человек склонен думать, что воздух повсюду одинаков, как, по его мнению, вода, особенно за пределами прокуренных городов; но и то, и другое обладает различными свойствами в разных частях света. Достаточно убедиться, что в кубическом дюйме воздуха спальни в более плотных районах большого города содержится около 20 000 000 частиц пыли, а на открытом воздухе поросшего вереском горного склона их всего несколько сотен, чтобы увидеть, что в “бабушкиной пиле” все-таки что-то есть.

Не то чтобы все частицы пыли вредны; большинство из них неорганические, а многие органические частицы вполне полезны; однако при переезде из одного места в другое для другого воздуха происходят изменения, часто очень заметные.

Даже за городом, особенно в летнее время, отчетливо ощущается огромная разница в воздухе равнинных и высокогорных районов. Десятимильный перелет из Стратмора в Гленислу показывает заметную разницу в атмосфере. Внизу оно близкое, ослабляющее, обессиливающее; сверху оно волнующее, бодрящее и сильное.

Таким образом, люди должны измениться — по крайней мере, те, кто может себе это позволить, — поскольку в первую очередь необходимо заботиться о здоровье, если у человека есть для этого средства. О, благословение крепкого здоровья! Как много тех, кто наслаждается им, никогда не задумываются о страдании от его потери! На самом деле, здоровье - это душа, которая оживляет все радости жизни, ибо без нее они вскоре стали бы безвкусными. Человек

умирает с голоду за самым накрытым столом и бедствует среди величайших сокровищ, не имея здоровья.

В наши дни половина наших болезней возникает из-за пренебрежения телом и переутомления мозга. Износ труда и интеллекта продолжается без остановок и жалости к себе. Люди могут жить так же долго, как их предки, но они больше страдают от тысячи искусственных тревог и забот. У людей древности утомлялись только мышцы, мы истощаем более тонкие нервы. Поэтому сейчас нам в еще большей степени требуется смена обстановки, чтобы успокоить нашу перенапряженную нервную систему.

И когда эта волшебная сила, скрытая от глаз смертных, творит такие чудеса со здоровьем, несомненно, долг человека копить и иметь ее, когда это по средствам. Ибо разве здоровье не величайшее из всех благ? Каким насыщенным цветом окрашивается лицо молодого человека после месячной прогулки по горной местности! Какой прекрасной и чистой стала кровь! Все застойные настроения, накопившиеся в зимней городской жизни, были развеяны озоновым очарованием. Усталый на вид служащий офиса или магазина теперь снова преобразается в бодрого юношу, готового с полностью восстановленными силами к трудам еще одной зимы. Бледная жена, которая месяцами задыхалась в комнатах с закрытым воздухом, теперь имеет здоровый румянец на своем привлекательном лице, что говорит о счастливом восстановлении здоровья. И все это было вызвано “сменой обстановки”!

Чтобы окончательно превратиться в городского жителя, ему следует отправиться в Высокогорье. Там он никогда не устанет от прогулок, потому что воздух, которым он дышит, насыщен озоном. Этот оживляющий элемент в воздухе создается вспышками молний, перекидывающимися с холма на холм. В Высокогорье постоянно происходит выброс электричества, независимо от того, видно это или нет. Следовательно, воздух здесь очень чистый, без органических микробов, чрезвычайно бодрящий и жизнерадостный.

Спортсмены прекрасно знают о восстанавливающей силе высокогорного воздуха. Возможно, этим городским мужчинам приносит пользу не столько легкая прогулка по вересковым пустошам, сколько вдыхание великолепного, вызывающего восторг воздуха. Какие перемены ощущаешь там всего за несколько часов!

“Перемена климата” - старая бабушкина поговорка. Но большая часть знаний наших предков о погоде была основана на настоящих научных принципах, которые стали известны только сейчас. Природа всегда верна, но требуется терпение, чтобы разгадать ее секреты. Поэтому мы выступаем за периодическую “смену обстановки” для улучшения здоровья —

“Величайшее благо,
Дарованное Небесами, но редко понимаемое”.

ГЛАВА XVII

СТАРАЯ ЛУНА В ОБЪЯТИЯХ НОВОЙ ЛУНЫ

После того, как широкие лучи солнца утомили взор, луна более трезвым светом очаровывает нас своей красотой, поскольку она сияет возвышенно в своей девственной скромности. В первом взгляде на новолуние всегда есть какая-то завораживающая свежесть. Многовековые суеверия усиливают это очарование. Почему мальчикам и девочкам нравится переворачивать монетку в кармане при виде этого зрелища, сказать невозможно: и все же это делается. Ни одной юной леди не понравится смотреть на новолуние через оконное стекло. И фермеры всегда уверены в изменении погоды с новолунием: по крайней мере, в плохую погоду они искренне надеются на это.

Но, отбросив все суеверия, мы приветствуем бледно-серебряный серп в небесах, вновь появляющийся из недр лазури. И ни один язык не может сравниться с этими прекрасными словами юной Шелли: —

“Подобно молодой луне,
Когда на залитом солнцем краю ночи
Ее белая оболочка дрожит среди багрового воздуха,
И пока спящая буря набирает силу,
, как вестник своего пришествия, несет
призрак своей умершей матери, чья смутная фигура
Изгибается в темном эфире из своего детского креслица”.

Это более очаровательный способ выразить обычное выражение “старая луна в объятиях молодой луны”. Мы регулярно привыкаем к лунному свету, но лишь изредка *земной свет* на Луне регулируется настолько, что видна затененная часть. Это наблюдается не при появлении каждой новой луны. Это зависит от положения солнца и Луны, состояния атмосферы и отсутствия тяжелых облаков. Я никогда в жизни не видел этого явления столь изумительно прекрасного, как 7 мая 1894 года в моем доме в Стратморе. Я обратил на это особое внимание, поскольку с этим были связаны некоторые чрезвычайно любопытные вещи.

В девять часов вечера из-за облаков на западе появилась новая луна, солнце село примерно за час до этого. Полумесяц был тонким и серебристым, и едва были видны очертания затененной части. Небо у горизонта было чистым и зеленоватого оттенка. По мере приближения ночи спускалась луна, и в десять часов она приблизилась к пурпурному слою облаков, раскинувшемуся над холмами, в то время как положение солнца было известно лишь немного восточнее, по отраженному свету на тусклом небе. Сквозь насыщенный влагой воздух солнечные лучи, отраженные луной, отбрасывали золотую струю от полумесяца, отчего серебристая раковина приобрела более золотистый оттенок.

Теперь, казалось, выступали рога луны, и затененная часть стала более отчетливой, хотя круг казался меньше. С помощью бинокля я заметил, что это место было хорошо освещено, а кое-где точки имели золотистый оттенок. Более темные пятна обозначали глубокие пещеры; более яркие точки подчеркивали горные вершины.

Почему поверхность была ярче, чем обычно? Я не могу вдаваться в подробности о фазах Луны; но, одним словом, я могу сказать, что, хотя солнце может освещать сторону Луны, обращенную к нему, оно не в состоянии пролить свет на тень, поскольку вокруг Луны нет атмосферы, которая преломляла бы свет.

Если бы мы в воображении посмотрели с луны на землю, то увидели бы те же фазы, которые сейчас наблюдаются у луны; и когда это произойдет непосредственно перед новолунием на земле, земля будет казаться полностью освещенной луной. Мы также могли бы наблюдать (с Луны), что яркость освещенной части земли будет меняться время от времени, в зависимости от изменений в атмосфере Земли. От облаков в нашей атмосфере на луну отражалось бы больше света, чем от голой земли или безоблачного моря, поскольку облака отражают больше света, чем суша или море. Соответственно, мы приходим к этому любопытному факту — дополнительная яркость *темного* тела Луны в основном определяется количеством *облаков в нашей атмосфере*.

Соответственно, я пришел к выводу, что на западе должны быть облака, хотя я и не мог их видеть, которые отражали лучи света и слабо освещали затененную часть луны. Стало намного холоднее, и я пришел к выводу, что ночью частицы облаков, подхваченные ветром, конденсируются в дождь. И, конечно же, на следующее утро я с удовлетворением обнаружил, что шел сильный дождь, что подтверждало мою теорию.

Проверка такой интересной задачи доставляет большое удовольствие. Темное тело Луны, которое видно больше, чем обычно, является одним из наших хорошо известных и старейших признаков надвигающейся плохой погоды. И сразу же мне пришли на память строки сэра Патрика Спенса, когда он предсказывал дождь перед своим переходом через Северное море:

- Поздно вечером я видел новолуние, истрин
Держала старую луну в руке;
И если мы выйдем в море, хозяин,
боюсь, нам причинят вред.

Таким образом, это лунное указание имеет прочную физическую основу, показывая, что рядом с наблюдателем находятся обширные области облаков, которые в данный момент отражают свет на Луну, прежде чем они конденсируются в дождь из-за охлаждения воздуха. Согласно древнегреческому поэту Арату: “Если новолуние красноватое, и вы можете очертить тенью полный круг, приближается буря”.

ГЛАВА XVIII

ОСЕННЕЕ ПОСЛЕСВЕЧЕНИЕ

Яркое послесвечение приветствуется за его непревзойденную красоту и является предвестником хорошей устойчивой погоды.

Великолепный закат всегда обладал очарованием для ценителей красот природы. Зенит раскинул свой сапфировый полог, и ни малейшего дуновения не проникло в розовый воздух. Великолепное скопление облаков бесчисленных форм четко вырисовывается в поле зрения.

Некоторые вдалеке серебристыми складками прокладывают свои яркие на солнце пути; другие плывут золотистыми группами. Некоторые массы вышиты пылающим малиновым цветом; другие похожи на “прекрасные острова в изумрудном море”. По сияющему небу разбросаны великолепные краски. Поток розового света выглядит так, словно за горизонтом бушует большой пожар.

Я помню, что прошлой осенью был свидетелем особенно яркого заката на шоссе между Кирримуиrom и Блэргоури. Заходящее солнце освещало заднюю часть длинных тянувшихся облаков, которые были гораздо ближе ко мне, чем на расстоянии ряда шагов позади. Края переднего ряда были ослепительно золотыми, в то время как лица тех, кто находился сзади, были ослепительно яркими. Затем солнце скрылось за западными холмами, и его место наполнилось спицами живого света.

Посмотрев на восток, я заметил на горизонте основание северной линии красивой радуги — “услада пастуха” при хорошей погоде.

Вскоре на западе померк свет, но с востока появился чудесный румянец, и вскоре все небо окрасилось послесвечением. Передняя группа облаков была темнее, за исключением краев, красный цвет был на облаках позади; а горизонт на востоке был особенно богат темно-красными оттенками.

Постепенно зарево на востоке усилилось и окрасило все облака в красный цвет, но передние облака по-прежнему оставались серыми. Эффект контраста был очень приятным. Пушистые облака над головой стали прозрачно-светло-красными по мере того, как они растягивались, достигая серебристого запада. Молодая луна только-только появилась на фоне чуть менее яркого просвета в небе, предвещая наступление суровой осени.

Вскоре краски растаяли, и землей завладело мирное царство поздних сумерек.

Теперь, откуда этот блеск востока, когда запад был бесцветным? Больше всего вы обратите внимание на огромное разнообразие и богатство красных тонов. Это происходит из-за пыли в атмосфере. Мы еще больше убеждаемся в этом благодаря замечательным и красивым закатам, которые произошли после мощного извержения вулкана Кракатау в Зондском проливе тридцать лет назад. Затем было выброшено огромное количество мелкой пыли, которая распространилась по атмосфере всего мира. До тех пор, пока в воздухе оставалось такое огромное количество пыли, закаты и послесвечения демонстрировали исключительное богатство красок. Все наблюдатели были поражены ярко-красными цветами всех оттенков.

Мельчайшие частицы пыли в атмосфере задерживают солнечные лучи и рассеивают их во всех направлениях; однако они настолько малы, что не могут отразить и рассеять все; их мощность ограничена рассеянием лучей в синей части спектра, в то время как красные лучи проходят беспрепятственно. Цвета, отображаемые на синем конце, представлены в бесчисленных оттенках, от насыщенного темно-синего в зените до зеленовато-голубого у горизонта.

Если бы в верхних слоях не было мелких частиц пыли, эффект заката был бы более белым; если бы не было крупных частиц пыли, окраски не было бы вообще. Если бы в воздухе вообще не было пылинок, свет просто проходил бы сквозь пространство, не проявляя себя, и в тот момент, когда солнце исчезло, наступила бы полная темнота. Само существование наших сумерек

зависит от пыли в воздухе, а их продолжительность зависит от количества пылинок и их распространения вверх.

Но как частицы увеличились в размерах на востоке? Потому что, когда солнце садилось, но еще до того, как его лучи перестали освещать небеса, температура воздуха начала падать. Это охлаждение привело к тому, что частицы пыли захватили водяной пар и образовали дымчатые частицы большего размера. Частицы на востоке сначала теряют солнечное тепло и сначала становятся прохладными; и тогда лучи света лучше всего просеиваются, придавая им более отчетливый и более темный красный цвет. По мере того как солнце опускалось все ниже, частицы над головой становились немного крупнее и, таким образом, лучше отражали красные лучи. Соответственно, розовые полосы на востоке распространились до зенита и перешли на запад, производя за несколько минут всеобщее преобразующее свечение.

Для получения полного эффекта, который часто наблюдается, помимо обычных частиц пыли, в воздухе должны быть плавающие мелкие кристаллы, которые увеличивают отражение от их поверхностей и усиливают эффект свечения. Осенью, после захода солнца, покрытые водой пылинки замерзают, и красный свет струится с редкой яркостью, заставляя все красноватые и цветные объекты светиться с редкой яркостью. Затем воздух озаряется странным светом, похожим на северный рассвет. Из всего этого ясно, что, хотя окраска заката создается прямыми лучами солнца, послесвечение создается отражением или, скорее, излучением от освещенных частиц вблизи горизонта.

Эффект осени - это поток красного света разнообразных тонов и редкая яркость во всех частях света, невидимая теплым летом. Достаточно увидеть закаты в Баллачулише, чтобы убедиться, что Уоллер Патон действительно имитировал природу в характерных бронзовых оттенках своих богато написанных пейзажей.

ГЛАВА XIX

ПРЕДРАССВЕТНАЯ ЗИМА

Предсветовым сияниям уделялось мало внимания по сравнению с послесвечениями, как с точки зрения их естественной красоты, так и с точки зрения прогнозирования погоды. Но либо обычные красные облака на восходе солнца, либо западный передний отлив с более редкими интервалами указывают на дождливую и мрачную погоду -предсказатель погоды. Фермеру и моряку это зрелище не нравится, они так сильно зависят от благоприятных погодных условий.

Конечно, восход солнца для эстетического наблюдателя всегда имеет свои прелести. Могущественный царь дня ликует, “как жених, выходящий из своего чертога”, ступая по земле над покрытыми росой горными вершинами, купая все в свете и распространяя перед собой радость. Уменьшающиеся облака, разгорающаяся лазурь и чело горы, озаренное золотыми прожилками, отмечают его приближение; он окружен яркими лучами, когда он проливает свою невыразимую любовь на облака, “прекрасные одежды небес”. Покосившись на блестящую от

росы землю и разноцветный воздух, он в безграничном величии взирает за границу, прикасаясь к зеленым листьям, которые дрожат золотым светом.

Но каким бы славным, поучительным и вдохновляющим ни был восход солнца сам по себе во многих случаях, иногда с ним связано что-то очень примечательное. Это редкость, но как очаровательно, когда ты становишься свидетелем, хотя до самого недавнего времени это было почти необъяснимо. Это *первый поток*.

Он ни в коем случае не так великолепен, как послесвечение, следующее за заходом солнца; но из-за его сравнительной редкости его красота усиливается. Ярче всего я помню предрассветный свет, который был виден в моем особняке в Стратморе в январе 1893 года. Окно моей спальни выходило прямо на запад; я спал с поднятыми шторами. В то утро, сразу после того, как тьма рассеялась, я был поражен легким окрашиванием всего западного горизонта. На его фоне отчетливо выделялись скелетообразные ветви деревьев. Окраска постепенно усиливалась, и розовый оттенок становился выше. Старые, хорошо знакомые лица, которые я рисовал в воображении из тонких переплетенных веточек, стали более живыми, а щеки порозовели. Зимним утром было редкое тепло, способное приободрить наполовину отчаявшуюся душу, утомленную долгими часами чтения маслом и пронзенную до глубины души непрекращающимися рифмами; и все же я не мог этого понять.

Я пошел в комнату напротив, чтобы полюбоваться восходом солнца, так как заметил в дневнике, что солнце появится только через несколько минут. На востоке, над горизонтом, виднелись полосы света, но цвета не было видно. Тот лихорадочный румянец — слабый, но хорошо заметный, — который усиливался на западе небес, не имел аналогов на востоке, за исключением бесцветного света, отмечавшего близкое приближение зимнего солнца. Как только солнечные лучи пробились сквозь облака на востоке и его шар показался над горизонтом, небо на западе побледнело, краски покинули его, словно устыдившись своего наигранного великолепия. Подобное предсвечение я видел очень редко, и его существование было для меня загадкой, пока я не изучил объяснение доктора Эйткена о послесвечении после захода солнца. Я никогда не сталкивался с каким-либо описанием переднего потока и, конечно же, не встречал никакого объяснения этого любопытного явления. Небеса на западе были окрашены в довольно яркие розовые тона, в то время как восточный горизонт был серебристо-ярким только до восхода солнца; тогда как после того, как солнце появилось и окрасило восточные холмы и облака, западное небо вновь приобрело свой свинцово-серый и бесцветный вид. Почему это произошло? Каково объяснение?

У меня недостаточно места, чтобы повторить объяснение, данное уже в последней главе "Великолепного явления послесвечения". Но объяснение аналогичное. Перед восходом солнца лучи солнца отражаются пылинками в зените от западных облаков. Окраска усиливается замерзшим водяным паром на этих частицах на западе.

Я тщательно отметил одну вещь. К середине дня начал падать снег, и несколько дней сильная снежная буря удерживала нас в помещении. Тогда, во всяком случае, передний отблеск предвещал надвигающуюся бурю. Это было, как радуга летним утром, явное предупреждение о надвигающейся сырой погоде.

ГЛАВА XX

РАДУГА

Поэт Вордсворт восторженно воскликнул:

“Мое сердце подпрыгивает, когда я вижу
радугу в небе”.

И старые, и молодые всегда были очарованы этим прекрасным явлением. Как великолепен разноцветный пояс, который апрельским утром или сентябрьским вечером отбрасывается на горы, башни и города или даже отражается в океанских глубинах! Никакие цвета не кажутся такими яркими, как когда эта триумфальная арка обрамлена темным нимбом: тогда они раскрываются в должной призматической пропорции, “переходя от красного к тому, где фиолетовый растворяется в небе”.

Простое описание образования радуги дать не очень легко, но краткий очерк может оказаться полезным. Как ни прекрасен воздушный лук, “рожденный ливнем и окрашенный солнцем”, все же чудесный эффект еще более утончается в его великолепном проявлении, когда рука науки указывает путь, по которому солнечные лучи из—за западного горизонта падают на водянистое облако, указывая на хорошую погоду - “радость пастуха”.

Один из законов отражения заключается в том, что, когда луч света падает на плоскую или сферическую поверхность, он уходит под тем же углом к поверхности, под которым он падал. Один из законов преломления заключается в том, что, когда луч света проходит через одну среду и попадает в более плотную среду (например, из воздуха в воду), он немного отклоняется назад. Благодаря преломлению вы видите солнечные лучи еще долго после захода солнца; когда солнце находится чуть ниже горизонта, наблюдатель на поверхности земли увидит, что оно поднято на величину, которая обычно равна его видимому диаметру.

Лучи разных цветов изгибаются назад (при прохождении через воду) с разной скоростью, некоторые слегка, другие сильнее, от красного к фиолетовому концу. Таким образом, радуга образуется в результате преломления и отражения нескольких цветных лучей солнечного света в каплях воды, из которых состоит падающий дождь.

Солнце находится позади наблюдателя, и его лучи падают в параллельном направлении на капли дождя перед ним. В каждой капле свет рассеянно преломляется, а затем отражается от дальней поверхности капли; он проходит обратно через каплю и выходит с рассеивающимися цветами.

В зависимости от высоты солнца или наклона его лучей образуется более высокая или более низкая радуга. И, как ни странно, два человека не могут видеть один и тот же лук; на самом деле радуга, видимая одним глазом, не образована теми же каплями воды, что и радуга, видимая другим глазом.

Когда основная дуга видна в самых ярких цветах на темном облаке, часто видна вторая дуга, более крупная и тусклая. Но порядок расположения цветов совершенно обратный. На большей высоте солнечный луч попадает на нижнюю сторону капли дождевой воды, преломляется,

дваждыотражается, а затем снова преломляется, прежде чем попасть в глаз наблюдателя. Вот почему цвета поменялись местами.

Одноцветная радуга - любопытное и редкое явление. Это странный парадокс, поскольку сама идея радуги вызывает ассоциации с семью цветами — красным, оранжевым, желтым, зеленым, синим, индиго и фиолетовым. И все же доктор Эйткен рассказывает нам об одноцветной радуге, которую он наблюдал на Рождество 1888 года.

Он прогуливался по возвышенности к югу от Фолкерка. На востоке он заметил странное столбообразное облако, освещенное светом заходящего солнца. Затем красный столб вытянулся, изогнулся и образовал идеальную арку на северо-востоке неба. Когда он полностью сформировался, эта радуга была самой необычной из всех, которые он когда-либо видел. В нем не было другого цвета, кроме красного. Он состоял просто из красной арки, и даже в красном было что-то одинаковое.

За пределами радуги виднелась часть вторичной дуги. Холмы Очил находились к северу от его наблюдательного пункта. Эти холмы были покрыты снегом, и заходящее солнце заливало их розовым светом. Никогда еще он не видел такой глубины цвета, как на них в этот раз. Это был глубокий огненно-красный цвет. При прохождении через атмосферу солнечный свет был лишен всех коротковолновых лучей, и только красные лучи достигали земли. Причина, по которой Очилы светились таким глубоким красным, заключалась в том, что над ними нависала плотная завеса облаков, которая закрывала свет неба. Таким образом, освещение было в основном за счет прямого более мягкого солнечного света.

ГЛАВА XXI

СЕВЕРНОЕ СИЯНИЕ

Должно быть, он очень невнимательный наблюдатель, которого не поразил вид серпантина, который время от времени озаряет небеса на севере и который фермеры считают признаком сильного ветра или непогоды.

Было время, когда это явление считалось сверхъестественным и зловещим, как пишут хронисты призрачных битв, когда “свирепые, пламенные воины сражались в облаках, рядами и эскадрильями, в правильной форме ведения войны”. И даже в сельских районах Британии кровавое полярное сияние 24 октября 1870 года считалось отражением огромного прусского костра, разведенного в осажденной французской столице.

В радостном настроении шетландцы называют это прекрасное природное явление “Веселыми танцорами”. Бернс связывал их мимолетность с преходящестью чувственного удовлетворения: “они улетучиваются прежде, чем вы успеваете указать им место”. Теннисон говорил о лице своего кузена, озарившемся румянцем и светом любви, “как я видел румянец, вспыхивающий северной ночью”.

Однако это явление в значительной степени находится под контролем космических законов. Одной из самых сложных проблем наших дней было распутать нерегулярную сеть полярных сияний и подчинить их закону периодичности, который зависит от колебаний солнечной фотосферы и земного магнетизма и который оказывает такое важное влияние на колебания погоды.

Название “Северное сияние” было дано ему Гассенди в 1621 году. Впоследствии старые альманахи описали его как “Великий Удивительный свет на Севере”. В Низинах Шотландии он долгое время назывался “Огни лорда Дервентуотера”, потому что внезапно появился в ночь перед казнью мятежного лорда. На Цейлоне полярные сияния назывались “Огнями Будды”.

Первым симптомом северного сияния обычно является низкая дуга бледного зеленовато-желтого света, расположенная под прямым углом к магнитному меридиану. Иногда лучи покрывают все небо, часто демонстрируя дрожащее движение из конца в конец; а иногда кажется, что они свисают с неба, как бахрома мантии. Они являются одними из самых капризных природных явлений, полных индивидуальности и капризов. К блеску быстрого движения они добавляют очарование яркой окраски. Настоятельно утверждается, что полярным сияниям предшествуют те же общие явления, что и грозам. Это было подтверждено Пиацци Смитом (покойным королевским астрономом Шотландии), который заметил, что их месячная частота меняется обратно пропорционально частоте гроз - и те, и другие являются предохранительными клапанами для сброса избыточного электричества.

Более того, внимательные наблюдатели заметили замечательное совпадение между проявлением полярных сияний и максимумами солнечных пятен и магнитных возмущений Земли. Некоторые предположили, что свет полярного сияния вызывается облаками метеоритной пыли, состоящей из железа, которое воспламеняется при трении с атмосферой. Но на этом пути есть одна трудность: падающие звезды чаще встречаются по утрам, в то время как с полярным сиянием дело обстоит наоборот. Высшие авторитеты пришли к довольно единодушному выводу, что полярные сияния представляют собой электрические разряды в сильно разреженном воздухе, происходящие в магнитном поле и под влиянием магнитной индукции Земли. Их не случайно называют “полярными молниями”, поскольку, когда электричество попадает в один канал, оно должно пересечь другой.

Аборигены арктических регионов Северной Америки утверждают, что предсказывают ветер по скорости движения серпантина. Когда они распространяются по всему небу равномерным слоем света, наступает хорошая погода. Фицрой считал, что полярные сияния в северных широтах указывают на штормовую погоду и сопровождают ее на расстоянии. Та же идея до сих пор актуальна среди многих фермеров и рыбаков Шотландии.

Есть ли какое-нибудь звуковое сопровождение к этому блестящему зрелищу? Уроженцы некоторых районов, обладающие тонким слухом, говорят о “свистящем” звуке, который часто слышен во время полярных сияний. Бернс рассказывает об их “шипящем, жутком грохоте”, как об отголосках далеких песен Валькирий. Возможно, самый поразительный инцидент, подтверждающий это мнение, произошел во время франко-прусской войны. Ролие, опытный аэронавт, покинул Париж на воздушном шаре, выполняя свою миссию по защите города, и четырнадцать часов спустя приземлился в Норвегии. Он достиг высоты в две с половиной мили. При спуске он прошел сквозь специфическое облако сернистого запаха, которое испускало вспышки света и легкий царапающий или шуршащий звук. Приземлившись, он стал

свидетелем великолепного северного сияния. Следовательно, он, должно быть, прошел сквозь облако, в котором происходил электрический разряд полярного характера, сопровождаемый слышимым звуком. Более того, нет ничего невероятного в том, что такие звуки время от времени слышны, поскольку несколько похожее явление сопровождает щеточный разряд электрического оборудования, с которым полярное сияние имеет значительное сходство.

Хотя еще не установлены окончательные выводы о причинах яркого полярного сияния, тем не менее, в результате кропотливых наблюдений мы уверены, что более стабильный центр нашей солнечной системы удерживает под своим мощным контролем несколько планет на соответствующих расстояниях, снабжая их все соответствующим сезону светом и теплом, вибрируя симпатическими струнами во всех и даже управляя по определенным — хотя нам пока неизвестным — законам электрическими лентами, которые, по-видимому, беззаконно порхают в атмосфере далекой Земли.

ГЛАВА XXII

ГОЛУБОЕ НЕБО

Если мы посмотрим на небо над головой, когда оно безоблачно при солнечном свете, мы зададимся вопросом, что придает воздуху такой темно-синий цвет. Мы не смотрим, как, кажется, это делают дети, в пустоту, вдаль, в неизведанное. И даже если бы это было так, разве пространство не было бы совершенно бесцветным? Что же тогда создает голубизну?

Некоторые из очень мелких частиц пыли, даже покрытые чрезвычайно тонким слоем водяных паров, уносятся очень высоко; и, рассматривая их обширное скопление, мы обнаруживаем эффект темно-синего цвета.

Почему так? Потому что эти частицы настолько малы, что могут отражать лучи только синего конца спектра; и чем выше мы поднимаемся, тем мельче частицы и тем глубже синий цвет. Но это еще и потому, что вода, даже в самой лучшей и чистой форме, имеет голубой цвет. Долгое время это оспаривалось. Даже сэр Роберт Кристисон после многих лет экспериментов с ручьями в Высокогорье пришел к выводу, что вода бесцветна.

Конечно, он признал, что в воде Индийского и Тихого океанов часто встречаются пятна красного, коричневого или белого цвета из-за мириадных взвешенных в воде животных. Эренберг обнаружил, что именно растительные вещества дали Красному морю его характерное название. Но эти и подобные им воды не являются чистыми.

Именно доктору Эйткену принадлежит окончательное открытие истинного цвета воды. Посетив несколько городов на берегах Средиземного моря, он приступил к проведению нескольких очень интересных экспериментов, за которыми читатель с удовольствием последует.

Хорошо известно, что цвет, проходящий через различные тела, значительно отличается от цвета, отражаемого ими. В своем первом эксперименте он взял длинную пустую металлическую

трубку, открытую с одного конца и закрытую с другого конца пластинкой из прозрачного стекла. Его опустили вертикально в воду, рядом с неподвижным объектом, который на глубине 20 футов казался очень красивого глубокого и нежного синего цвета. Ученые знают, что если цвет воды обусловлен светом, отражаемым чрезвычайно мелкими частицами вещества, взвешенными в воде, то объект, на который смотрят сквозь нее, должен был бы быть освещен желтым (дополнительным цветом к синему). Затем почерневшую трубку наполняли водой (к дну которой была прикреплена пластинка из прозрачного стекла), и в воду опускали белые, красные, желтые и фиолетовые предметы, и было обнаружено, что эти цвета изменяются таким же образом, как если бы на них смотрели через кусок бледно-голубого стекла. Белый предмет казался синим, красный очень быстро темнел по мере погружения и вскоре потерял свой цвет; на глубине семи футов очень яркий красный цвет потемнел настолько, что стал казаться темно-кирпично-красным. Желтый объект сменился на зеленый, а фиолетовый - на темно-синий.

Но, чтобы еще больше убедиться в том, что вода действительно голубая сама по себе, даже без взвешенных в ней частиц, он проверил цвет *дистиллированной* воды. Он наполнил этой водой затемненную пробирку (на концах пробирки были пластины из прозрачного стекла) и посмотрел через нее на белую поверхность. Эффект был таким же, как и раньше, цвет был синим, почти того же оттенка, что и раствор берлинской лазури.

Это подтверждается тем фактом, что чем чище вода в природе, тем более голубым становится ее оттенок при просмотре большого количества. В некоторых высокогорных озерах кристально чистая вода самого необыкновенного синего цвета. Конечно, некоторые цепляются за старую идею, что это объясняется отраженной синевой чистых небес над головой. Без сомнения, если небо будет темно-голубым, то этот голубой свет, отражаясь от поверхности воды, обогатит и углубит оттенок. Но сама вода *действительно* голубая.

В то же время частицы пыли, взвешенные в воде, оказывают большое влияние на то, чтобы вода казалась более красивой, блестящей и разнообразной по окраске; потому что внутренняя часть самой водной массы практически не отражает свет. Если наполнить сосуд из темного металла слабым раствором берлинской лазури, жидкость будет казаться совсем темной и бесцветной. Но добавьте немного мелкого белого порошка, и жидкость сразу же приобретет ярко-голубой цвет. Этим объясняется изменение глубины и яркости цвета на нескольких берегах Средиземного моря.

Когда летним вечером вы смотрите на поверхность темно-синего озера — небеса сияют непревзойденным разнообразием красок от зенита, простираясь более светлыми оттенками великолепия до горизонта, — хотя вам спокойная вода кажется озером из расплавленного металла, сияющим отраженным от неба светом, настолько мощным и сверкающим, что полностью перекрывает свет, который отражается внутри, все же синий - нормальный цвет воды: *голубизна - ее неотъемлемый оттенок*.

Глядя вверх, мы наблюдаем три различных вида синего в небе от горизонта до зенита. Это знают все художники, пишущие акварелью. Ньютон считал, что цвет неба создается тем же способом, что и цвета на тонких пластинках, причем порядок следования цветов постепенно увеличивается по интенсивности.

ГЛАВА XXIII

САНИТАРНЫЙ ДЕТЕКТИВ

Загрязненность воздуха в комнатах дома теперь можно определить только с помощью цвета. доктор Эйткен изобрел для этой цели очень простой прибор, и он должен оказать большую услугу санитарным врачам. Это называется конископ, или пылевой детектив.

Прибор состоит из воздушного насоса и металлической трубки со стеклянными концами. У одного конца пробирки имеется канал, с помощью которого она сообщается с воздушным насосом, а у другого конца прикреплен запорный кран для впуска воздуха, подлежащего испытанию. Он далеко не так точен, как счетчик пыли, но он дешевле, его легче изготовить и удобнее для быстрой работы. Все оттенки синего, от едва заметного до глубокого темно-синего, могут быть нанесены рядом с трубкой на кусочки цветного стекла; напротив этих цветов указано количество частиц пыли в кубическом дюйме аналогичного воздуха, определенное счетчиком пыли.

В то время как количество частиц подсчитывалось с помощью счетчика пыли, отмечалась глубина синего цвета, указываемая конископом; и прилагался кусочек стекла с точной глубиной синего цвета. Металлическая труба была установлена вертикально в комнате таким образом, что ее можно было поднять на любую желаемую высоту в загрязненный воздух у потолка, чтобы можно было получить доступ воздуха различной степени загрязненности. Для образования примеси газ зажигали и поддерживали горение во время экспериментов. Воздух всасывался по трубе с помощью воздушного насоса конископа и проходил через измерительное устройство пылеуловителя по пути к конископу. Можно отметить, что при вращении воздушного насоса воздух внутри пробирки разрежается, и частицы пыли захватывают влагу в перенасыщенном воздухе с образованием частиц тумана; через этот туман наблюдается цвет, и оттенок цвета определяет количество частиц пыли в воздухе. Эти цвета называются “едва видимый”, “очень бледно-голубой”, “бледно-голубой”, “нежно-голубой”, “темно-синий” и “очень темно-синий”.

При проведении санитарного осмотра сначала следует исследовать чистый воздух, и соответствующий ему цвет следует рассматривать как нормальный для здоровья. Любое увеличение глубины будет указывать на постепенное загрязнение воздуха; а величина увеличения глубины цвета будет указывать на степень увеличения загрязнения.

В качестве иллюстрации того, что может обнаружить этот прибор, была выбрана комната размером 24 на 17 на 13 футов. Воздух был исследован перед тем, как зажечь газ, и цвет в пробирке был очень слабым, что указывало на чистоту атмосферы. Во всех частях комнаты было обнаружено то же самое. К пробирке была прикреплена маленькая трубка, открытая с другого конца, для забора воздуха из разных частей комнаты. Затем в центре комнаты зажгли три газовых рожка, и сразу же начались наблюдения с помощью конископа.

В течение тридцати пяти секунд после того, как чиркнула спичка, чтобы зажечь газ, продукты горения распространились от потолка до конца комнаты; на это указывал цвет в конископе, внезапно ставший темно-синим. Через четыре минуты воздух, производящий темно-синий цвет, был получен на расстоянии двух футов от потолка. Через десять минут по всей комнате были убедительные доказательства загрязнения. Через полчаса загрязнения на высоте девяти футов от пола было очень много, и цвет был очень темно-синим.

Широкий диапазон показаний прибора, от абсолютно прозрачных до почти черно-синих, позволяет с его помощью очень легко определить степень загрязнения; и, поскольку в нем мало деталей, которые можно вывести из строя, есть надежда, что он найдет широкое применение в санитарных работах.

ГЛАВА XXIV

ТУМАН И ДЫМ

Всего двести сорок лет назад мистер Джон Эвелин, Ф.Р.С., известный писатель по метеорологии, отправил королю Карлу II любопытный трактат, который его величество приказал напечатать. Она называлась “Фумифугиум” и касалась большой проблемы с дымом в Лондоне. Из диссертации я нахожу, что у него было очень смутное представление о связи между туманом и дымом; и неудивительно, поскольку только недавно эта связь была полностью объяснена.

Мы знаем, что без частиц пыли не может быть тумана, и что дым содержит огромное количество таких частиц. Следовательно, при определенных состояниях атмосферы, чем больше дыма, тем больше тумана. Во времена мистера Эвелина туман, который он называл “самонадеянный смоук”, временами был таким густым, что люди с трудом могли различить друг друга из-за “клоуда”. Единственная сестра его Величества жаловалась на ущерб, нанесенный ее легким заражением, и мистер Эвелин был возмущен безразличием людей к тому, чтобы сделать что-либо для устранения этой неприятности. Он выразил сожаление по поводу того, что этот славный и древний Лондон должен окутывать свою величественную голову “клоудами смоука, полными вони и тьмы”. Он придерживался мнения, что метод обугливания угля таким образом, чтобы избавить его от дыма и при этом сделать пригодным для многих целей, должен стать объектом очень строгого расследования. И он был прав. Ибо теперь известно, что туман в городе усиливается из-за большого количества дыма.

В таких городах, как Лондон или Глазго, где через центр города протекает великая река, питаемая теплыми потоками воды с гигантских сооружений, туманы никогда не могут быть полностью рассеяны, поскольку частицы пыли в воздухе (часто четыре миллиона и более в кубическом дюйме) с ужасающей жадностью поглощают теплый пар, поднимающийся от реки. Это главная причина, по которой туманы там не могут быть устранены. Большое количество дыма расходуется; однако мы обнаруживаем оставшиеся частицы серы, которые захватывают теплый пар и образуют туман, достаточно плотный, чтобы затруднить движение транспорта. Наихудшая форма городских туманов, по-видимому, возникает, когда воздух, сначала медленно

потекший в одном направлении, затем разворачивается и течет обратно над городом, принося с собой черную пелену, накопленные продукты предыдущих дней, к которым добавляется дым и другие примеси, образовавшиеся в то время.

Что раздражало мистера Эвелина, так это то, что за пределами Лондона воздух был чистым, когда пассажиры не могли безопасно передвигаться по городу. Он был так раздосадован этим заражением, что сделал его причиной всех “катаров, чахотки, кашля и чахотки в городе”. Он взывал к здравому смыслу, чтобы тот засвидетельствовал, что те, кто приезжает в Лондон, вскоре серьезно заболевают. “Я знаю человека, - сказал он, - который приехал в Лондон и сильно простудился, от чего потом так и не смог избавиться”.

Мистер Эвелин предложил, чтобы парламентским актом эта помеха была устранена; предписав убрать все пивоварни, красильни, мыловарни и соляные котлы, обжигатели извести и тому подобное на расстоянии пяти-шести миль от Лондона ниже по течению Темзы. Это существенно помогло бы его делу.

Но очищение оказалось сложнее, чем он ожидал. И все же старик проявил мужество, указав на смертельную порчу и предложив возможное средство от нее. У него была приятная идея, что таким образом определенное очарование, “или невинная магия”, преобразит сцену, подобную Аравии, которая поэтому “стилизована под Счастливую, привлекающую всех своими камедями и драгоценными специями”. В более чистом воздухе туманы были бы менее густыми, дышать было бы легче, бизнес был бы оживленнее, жизнь была бы счастливее.

Я полагаю, мало кто взял в руки этот любопытный латинский тезис или его причудливый перевод, обращающий внимание короля на туманы, которые разрушали Лондон. С тех пор город превратился из немногим большего, чем деревня, в место обитания шести миллионов человеческих существ, и все же слишком мало улучшений было сделано в устранении этой неприятности, связанной с туманом. Поездка короля Эдуарда по Лондону в душный морозный день была бы еще более опасной, чем поездка Карла II, когда науке было мало известно.

ГЛАВА XXV

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ ДЫМА

Проводится большая научная работа по рассеиванию тумана и дыма; и это со временем может привести к некоторым практическим результатам в устранении большого источника раздражения, болезней и опасностей в больших городах. Сэр Оливер Лодж и доктор Эйткен пролили свет на образование дыма в воздухе с помощью электричества.

Если пропустить электрический разряд через банку, содержащую дым от сгоревшей магниевой проволоки, табака, оберточной бумаги и других веществ, пыль осядет так, что воздух станет чистым. Разгрузка щеткой или чем-либо, что наэлектризовывает сам воздух, является наиболее быстрой.

Если воду направить вверх по вертикальной трубке (с насадкой диаметром в одну двадцатую дюйма), она упадет на землю мелким дождем; но если кусок натертого (наэлектризованного) сургуча подержать на расстоянии ярда от места, где струя разбивается на капли, они сразу же упадут крупными пятнами, как при ливне с грозой. Если во время эксперимента положить бумагу на землю, то звук постукивания будет совершенно другим. Если запустить воздушного змея в облако и заставить его в течение некоторого времени испускать электричество, это облако начнет конденсироваться в дождь.

Эксперименты с магнитофоном Лорда Кельвина показывают, что изменения электрического состояния атмосферы предшествуют смене погоды. Тогда, с помощью очень большой гальванической батареи, огромное количество электричества могло бы быть выброшено в атмосферу, и ее электрическое состояние, безусловно, было бы нарушено. Если бы это можно было сделать практически доступным, насколько полезным это было бы для фермеров, когда посевы страдали от чрезмерной засухи! Это может быть более доступно, чем воображаемое превращение облака в дождь из-за реверберации, вызванной стрельбой из дальнобойных орудий.

Но какова практическая польза от этой информации? Если от электричества образуется дым, его можно получить разными способами. Пары от химических производств могут конденсироваться; и воздух в крупных городах, загрязненный иным образом, может быть очищен и сделан безвредным. Дым из труб на производственных предприятиях может быть вообще предотвращен от попадания в атмосферу. На мукомольных заводах и в угольных шахтах мелкодисперсная пыль опасно взрывоопасна. На предприятиях по производству свинца, меди и мышьяка она ядовита и ценна.

На свинцовых заводах с трудом удается конденсировать дым, который выходит вместе с дымом из печей для выплавки красного свинца; и было сочтено, что для этой цели можно использовать электрический процесс конденсации. В Багилле для сбора или конденсации свинцовых паров используется большой дымоход длиной в две мили; в этом дымоходе задерживается много свинцовых паров, но из верхней части дымохода постоянно вырывается видимое облако свинцово-белых паров. Существует трудность в способе отвода паров в дымоход посредством достаточного разряда электроэнергии, а именно. сильный сквозняк, который может там возникнуть и который механически сдует всю осевшую пыль.

Но доктор Эйткен предполагает, что наряду с электричеством можно было бы использовать регенераторы. Теплые пары могли бы отводиться в холодный отсадитель, где (по обычному закону холодных поверхностей, притягивающих теплые частицы пыли) примеси были бы удалены, и после очистки воздуха снова проходил бы через горячий регенератор, прежде чем направляться в дымоход. С помощью последовательности этих камер, с помощью электрических токов, воздух, пропитанный наиболее вредными частицами или ценной пылью, может быть обезврежен.

Сточные воды наших городов должны быть очищены от вредных примесей, прежде чем попадать в ручьи, которые поят низших животных, потому что Закон парламента закрепляет этот процесс. Почему же тогда у нас не должно быть аналогичного стремления сделать дым от химических и других вредных производств совершенно безвредным, прежде чем он будет выброшен в воздух, содержащий кислород, необходимый для жизни людей?

Кажется, перед электриками открылось хорошее поле для улавливания дыма на крыле и осаждения пыли в больших масштабах. В настоящее время это, по-видимому, находится за пределами нашей досягаемости, за исключением лаборатории ученого; но, безусловно, это “достижение, которого следует искренне желать”.

ГЛАВА XXVI

ИЗЛУЧЕНИЕ ОТ СНЕГА

Однажды вечером профессор Тейт прочитал членам Королевского общества Эдинбурга интереснейший доклад доктора Эйткена “Излучение от снега”. Я помню этого доктора Алекса. Бьюкен — величайший метеоролог из ныне живущих — впоследствии в самых высоких выражениях отозвался о предмете статьи. Это было подтверждено лордом Кельвином, лордом Маклареном и профессором Кристал.

Доктор Эйткен проверял излучающую способность различных веществ. Температура снега в тени в ясный день в полдень составляет 7°F по фаренгейту. холоднее воздуха, который над ним парит, в то время как черная поверхность при этом всего на 4° холоднее. Эта разница уменьшается по мере того, как солнце садится; и ночью оба излучения почти одинаково хороши.

Среди тщательных и многочисленных наблюдений я выбираю записи от 19 января 1886 года, поскольку я отметил холод того дня в своем дневнике. Это был самый холодный день за всю ту зиму. Барометр показывал 28·8 дюймов, а термометр 4° — то есть 28° мороза. По словам доктора Бьюкена, в том январе было всего два одинаковых по среднему показателю похолодания за пятьдесят лет.

19 января в 10 часов утра, когда температура воздуха составляла 20° , а небо было чистым, на черной поверхности было зафиксировано 16° , а на верхнем слое снега - 12° , что показывает разницу в 4° , когда обе поверхности были холоднее, чем атмосферный воздух. Любопытно отметить, что 5 февраля того же года, в тот же час, когда небо было затянуто тучами, температура воздуха была 23° , на черной поверхности зафиксировано 29° , а на снегу 25° , что снова показывает разницу в 4° ; но в этом случае обе поверхности были теплее воздуха. В обоих случаях радиация ночью была одинаковой.

Эта небольшая способность снега поглощать тепло, отраженное и излучаемое небом в течение дня, должно быть, оказывает важнейшее влияние на температуру воздуха. Температура земель, покрытых снегом, должна быть намного ниже, чем свободных от него. И когда однажды страна покроется снегом, возникнет тенденция к возникновению ледниковых условий.

Но, помимо того, что снег плохо поглощает тепло с неба, он еще и очень плохой проводник тепла. В ту очень холодную ночь (18 января), когда на земле лежал слой снега глубиной 5 с

половиной дюймов, а ночь была ясной, с сильной радиацией, температура поверхности снега составляла 3 ° по Фаренгейту, и минимальный термометр на снегу показывал, что некоторое время назад она опускалась до нуля. Термометр, погруженный в снег до самой травы, показал самую замечательную отметку в 32 °. На глубине 5 с половиной дюймов снега разница температур составляла 29 °. Это было подтверждено, когда убрали снег и обнаружили, что трава разморозилась. Поскольку земля была замерзшей, когда выпал снег, могло показаться, что тепло земли медленно оттаивало ее под защитой снега.

Защита, обеспечиваемая плохой проводимостью снега, имеет большое значение в бережном отношении к природе. Как бы пострадала растительность, если бы она подвергалась воздействию низкой температуры, не защищенная снежным покровом! Таким образом, хотя продолжающийся снег охлаждает воздух для животных, которые могут сами позаботиться о своем обогреве, он сохраняет тепло в почве; и растительность процветает под теплым покровом. Прекрасный сочный вид молодых колосьев пшеницы после продолжительного таяния снега должен поразить самого неосторожного наблюдателя. Вместо наполовину почерневших кончиков и полусгнивших лопастей, которые мы видим на поле молодой пшеницы после продолжительного периода сухих заморозков без снега, мы имеем насыщенную, здоровую зелень, которая показывает жизненную энергию, действующую в растениях. Или даже в городских садах, после того как мягкий западный ветерок растает от продолжительного снега, мы будем поражены белыми раскрывающимися бутонами подснежника и прекрасно прорастающей травой на лужайке.

Однако снежный покров обеспечивает устойчивость к холодной погоде. Это было продемонстрировано доктором Викофом, выдающимся российским метеорологом. По этой причине весенние месяцы в России и Сибири очень холодные. Таким образом, растения, которые зимой не могут поддерживать свое здоровье при помощи передвижения, защищены снежным покровом, который охлаждает воздух для животных, которые могут поддерживать себя в тепле с помощью физических упражнений. Какая великая компенсирующая сила заключена здесь!

ГЛАВА XXVII

ГОРНЫЕ ВЕЛИКАНЫ

Некоторые загадочные физические явления могут быть ясно объяснены с помощью науки. Горные великаны, которые временами бродят по пустынным долинам и наводят страх на тамошних суеверных обитателей, - всего лишь увеличенные тени живых людей, отбрасываемые густым туманом.

Два наиболее поразительных из этих “жутких” явлений - призраки Пика Адама и Брокена.

Явления, которые иногда можно наблюдать на пике Адама на Цейлоне, весьма примечательны. Многие путешественники дали яркие описания о них. Однажды достопочтенный Дж. Ральф

Аберкромби, охваченный похвальным энтузиазмом к метеорологическим исследованиям, отправился туда с двумя друзьями-учеными, чтобы стать свидетелями странного явления. Конический пик высотой в полторы мили возвышается над ущельем к западу от него. Затем, когда северо-восточный муссон уносит утренний туман вверх по долине, справа от Пика проходят легкие клубы конденсированного пара, которые на рассвете отбрасывают тени.

Эта группа достигла вершины ранним февральским утром. Передний свет начал окрашивать нижнюю поверхность слоистого облака в оранжевый цвет, и лоскуты белого тумана заполнили впадины. Вскоре солнце выглянуло сквозь разрыв в облаках, и они увидели остроконечную тень Пика, лежащую на затянутой туманом земле. Затем вокруг тени образовался призматический круг с красной внутренней стороной. Метеоролог взмахнул руками и тут же обнаружил гигантские темные руки, движущиеся в центре радуги.

Вскоре они увидели более яркую и резкую тень Пика, окруженную двойной дугой, и их собственные спектральные рукава стали более отчетливо видны. Тень, двойной лук и гигантские формы в сочетании сделали это явление самым заметным во всем мире.

Часто задавался вопрос: почему такие воздушные эффекты не наблюдаются более широко? Не так много гор такой высоты и конической формы; и еще меньше их может быть там, где постоянный ветер месяцами подряд раздувает долину так, что поднимающийся утренний туман поднимается на подходящую высоту и расстояние с западной стороны, чтобы поймать тень пика на восходе солнца.

Самым известным местом в Европе, где можно наблюдать внушающее благоговейный трепет явление, является Брокен в Германии высотой 3740 футов. Единственное большое разочарование заключается в том, что условия редко сочетаются на восходе или заходе солнца для успеха “призрака”.

В июле 1892 года мы с дочерью провели несколько недель в Гарцбурге, и, конечно же, нам нужно было посетить Брокен и оценить всемирно известный феномен. В полдень воздух на плоской вершине был холодным, прозрачным и твердым. Валуны огромных размеров; и возле отеля “Ноев ковчег” и обсерватории многие сложены в кучу, на которую в назначенное время встают наблюдатели, чтобы их тени проецировались в туманный воздух долин.

В пять часов пополудни небо над вершиной Брокена было ослепительно чистым, но ветер дул со стороны солнца, и туман заволакивал широко раскинувшуюся восточную долину. Мы стояли на валунах “призрака”, и наши тени отбрасывались на траву, совсем как дома. Однако они наткнулись на большие участки белого вереска, которого там очень много.

В шесть часов солнце все еще прекрасно светило, и мы с нетерпением ждали момента, когда оно опустится достаточно низко, чтобы поднять наши тени на туманную стену. Час спустя сотня посетителей покинула зал, и многие из нас были на камнях “спектра”. Было большое волнение в ожидании странных явлений, которые привлекли нас с такого расстояния.

Но почти в момент успеха солнце скрылось за поясом пурпурных облаков, и все, что мы увидели, было частью радуги над туманной ложиной. Потому что солнце больше никогда не появлялось. Это сильно опечалило, поскольку, если бы не этот слой облаков над горизонтом, явление было бы отображено графически.

Холод внезапно усилился, и нам пришлось спать в ледяном тумане, окутавшем отель. Напрасно мы ждали пробуждающего зова, возвещающего нам о восходе солнца, потому что солнце не могло пробиться сквозь туман, и нам пришлось вернуться домой разочарованными.

Иногда цвета радуги принимают форму крестов, а не кругов. Иногда над теневой головой наблюдателя можно увидеть яркий ореол, окружающий все концентрические радуги. В некоторых зарегистрированных случаях грандиозный эффект, должно быть, был просто великолепен.

Научные наблюдения многое сделали для того, чтобы развеять суеверия, которые так прочно засели в умах горцев. Одинокое величие странных горных великанов было ясно объяснено как совершенно естественное, и все же полностью избавиться от чувства благоговения невозможно.

ГЛАВА XXVIII

ВЕТЕР

Однажды было сделано многозначительное замечание: “Ветер дует, куда хочет”. И это почти верно до сих пор. Основные ветры рассчитываются метеорологом, но остальные не будут связаны законами.

Тем не менее, существуют приборы для измерения скорости и силы ветра после его включения; но “откуда он исходит” - это другой вопрос. Легкий ветер движется со скоростью 7 миль в час; ураган со скоростью от 80 до 150 миль давит весом 50 фунтов. на квадратный фут, подвергаящийся его ярости. Некоторые порывы шторма на Тэй-Бридж в 1879 году имели скорость 150 миль в час при давлении от 80 до 90 фунтов. на квадратный фут.

До того, как пароходы вытеснили так много парусных судов, морякам требовалось всегда быть начеку относительно направления и силы ветра, а также вероятности любой внезапной перемены; и они зафиксировали двенадцать различных по силе явлений - от “слабого воздуха” до “шторма”.

В общем, ветер можно рассматривать как результат изменения давления и температуры в атмосфере на одном и том же уровне. Воздух более теплого региона, будучи более легким, поднимается вверх и уступает место потоку ветра из более холодного региона. Эти два течения — высшее и низшее — будут продолжать дуть до тех пор, пока не установится равновесие.

Пассаты здесь регулярные. В старину им очень следили. Огромное количество воздуха в тропиках нагревается и поднимается вверх, становясь легче, и направляется на более холодный север. Сильное течение врывается с севера, чтобы занять его место. Но земля вращается вокруг своей оси с запада на восток, и объединенные движения создают два косых направления ветра, которые называются “пассатами”, потому что они были так важны в торговом судоходстве.

К числу периодических ветров относятся “сухопутные и морские бризы”. Днем суша на морском побережье теплее, чем само море; соответственно, воздух над сушей нагревается и поднимается, его место занимает легкий прохладный бриз с моря. Ближе к вечеру наступает температурное равновесие, которое приводит к временному затишью. Вскоре земля охлаждается, а море становится уравнивающим тепло — поскольку температура морской воды более устойчива, чем на суше, — воздух над морем становится теплее и поднимается, а течение с суши врывается, чтобы занять его место. Следовательно, ночью ветер меняется на противоположный, пока утром снова не восстановится равновесие и не наступит штиль в том, что касается этих явлений. Поэтому они называются “бризами с суши и моря”. Конечно, именно в тропиках эти бризы наиболее заметны. При содействии других ветров ураган там иногда разрушает города и приносит большой ущерб и человеческие жертвы; но лучше, чтобы сотни людей погибли от урагана, чем тысячи от эпидемии, которая, если бы не шторм, сделала бы свое ужасное дело.

В странах, где разница в давлении более заметна, чем разница в температуре, в прилегающих регионах сила ветра, возникающего в результате этого, намного сильнее, чем сухопутные и морские бризы.

Переменные ветры более противоречивы. Какое-то время они зависят от чисто местных причин, таких как “характер почвы, покрытой растительностью или голой; физическая конфигурация поверхности, ровная или гористая; близость моря или озер и прохождение штормов”. Среди этих ветров - симум и сирокко.

The *Восточные* ветры, на которые на Британских островах весной никто не обращает внимания, вызваны мощным северным течением, которое несется на юг из северных регионов Европы. Доктор Бьюкен указывает на очень распространенную ошибку даже среди разумных наблюдателей, которые вздрагивают от сильных восточных ветров. Обычно считается, что эти ветры влажные. Они вредны для здоровья, но они сухие. Совершенно верно, что многие восточные ветры особенно влажные; все, что предшествует штормам, до сих пор влажное и дождливое; и именно из-за этого обстоятельства на восточном побережье Шотландии дуют восточные ветры, которые приносят туда большую часть годового количества осадков. Но все эти влажные восточные ветры, однако, вскоре поворачивают в какую-нибудь западную точку. Настоящий восточный ветер, которого так боятся инвалиды, не поворачивает на запад; он чрезвычайно сухой. Любопытно, что заболевания мозга, как и чахотка, достигают своего апогея в Британии, когда преобладают восточные ветры. Однажды в Эдинбурге ранней весной у меня была ревматическая лихорадка, и во время моего выздоровления мой медицинский консультант, доктор Мензис, не разрешал мне совершать короткие поездки, пока ветер не переменится на западный. Первое, на что я с тревогой посмотрел утром, был флаг на Замке; и в течение почти двух месяцев он всегда развевался с востока. Как душераздирающе!

Мы - существа, находящиеся в руках посланцев природы. Наше счастье так сильно зависит от погоды. Радостны ли мы, когда наполненный медом зефир колышет высокую июньскую траву или когда

“Нежный ветер, сладкий и страстный ухажер,
Целует краснеющий лист”.

По сравнению с этим, насколько ужасен намек Шекспира на ужасающие аспекты бури:—

“Я видел бури, когда свирепые ветры
Ломали сучковатые дубы; и я видел, как
амбициозный океан вздувается, бушует и пенится,
Возвышаясь вместе с угрожающими облаками;
Но никогда до сегодняшней ночи, никогда до сего дня,
я не проходил сквозь бурю, извергающую огонь”.

ГЛАВА XXIX

ЦИКЛОНЫ И АНТИЦИКЛОНЫ

Критика погоды в метеорологических колонках наших ежедневных газет неизменно говорит о "циклонах". Поэтому желательно давать им как можно более ясное объяснение. Циклоны - это “штормовые ветры”. Их природа должна быть тщательно изучена метеорологами, которые усердно работают над установлением какой-либо научной основы атмосферных движений.

В чем причина спирального движения при штормовых ветрах? В их центре углубление барометра наименьшее, потому что атмосфера там самая легкая. По мере приближения к стенкам спирали барометр поднимается.

Доктор Эйткен гениально придумал эксперимент, иллюстрирующий спираль в воздухе. Все, что необходимо, - это хороший огонь, свободно распространяющийся дымоход и влажная ткань. Ткань вешают перед камином и довольно близко к нему, чтобы от ее поверхности легко поднимался пар; а когда в комнате нет воздушных потоков, пар будет подниматься вертикально, держась близко к ткани. Но если в комнате есть окно в стене, расположенное под прямым углом к камину, чтобы воздух, выходящий из него, проходил поперечным потоком мимо огня, тогда образуется циклон, и будет видно, как пар от ткани кружится вокруг. Когда циклон хорошо сформирован, весь пар собирается в центре циклона и образует белый столб, протягивающийся от ткани к дымоходу. Этот эксперимент показывает, что ни один циклон не может образоваться без некоторого касательного движения воздуха, поступающего в зону низкого давления.

Теперь, чтобы проиллюстрировать спиральный подход. Наполните водой стеклянный сосуд цилиндрической формы, скажем, 15 дюймов в диаметре и 6 дюймов глубиной. Сделайте отверстие с пробкой немного от центра дна. Снимите пробку, вода вытекает, кружась по сосуду в виде вихря. Но, поскольку проход между отверстием (или центром циклона) и временным разделением уже, чем в любом другом месте, воде приходится проходить эту часть гораздо быстрее, чем в любом другом месте. И наблюдается этот любопытный результат: верхняя часть циклона больше не остается над отверстием, а *перемещается* в направлении воды, которая движется наиболее быстро. Аналогично обстоит дело с циклоном в атмосфере; его центр также движется в направлении самого быстрого ветра, который налетает на него.

Доктор Эйткен придерживается мнения, что при прогнозировании штормов слишком мало внимания уделялось *антициклонам*. Они делают больше, чем просто следуют за впадинами, образованными циклонами, и заполняют их. Они иницируют и поддерживают собственную циркуляцию, а также собирают материалы, с помощью которых циклоны производят свое действие. Ни тот, ни другой не могли бы эффективно работать друг без друга.

Предположим, есть большая область на земле, над которой воздух все еще освещен ярким солнечным светом. Через некоторое время, когда воздух нагреется и наполнится парами, столбы воздуха начнут беспорядочно подниматься. Но предположим, что с одной стороны этой области дует антициклон. Когда верхний воздух опускается на землю, он распространяется наружу во всех направлениях; но вращение земли вмешивается и превращает радиальное движение в спиральное. Антициклонические ветры предотвратят образование местных циклонов и направят весь влажный, горячий воздух к своей окружности, прямо над землей. Антициклон нагнетает воздух по касательной в циклон и задает ему направление и скорость вращения, а также направление и скорость перемещения центра разрежения. Вращение земли является первоначальным источником вращательных движений, но и то, и другое усиливает первоначальное движение.

Соответственно, циклон должен перемещаться в направлении самых сильных ветров, дующих в него, точно так же, как вихрь в сосуде с эксцентричным отверстием перемещался в направлении наиболее быстро движущейся воды. Это подтверждается изучением синоптических карт Метеорологического управления.

Солнечное тепло всегда рассматривалось как основной источник энергии наших ветров, но необходимо также учитывать воздействие холода. Хорошо известно, что среднее давление над континентальными районами высокое зимой и низкое летом. Как солнечные лучи летом создают циклонические условия, так и охлаждение земли зимой создает антициклонические условия. В зимние месяцы в нескольких частях Континента обнаружено, что с понижением температуры давление повышается, создавая антициклоны над холодной областью; тогда как, когда температура начинает повышаться, давление падает, и циклоны притягиваются к зоне потепления.

На пыльных дорогах часто можно увидеть небольшие природные циклоны, ядро которых состоит из вихревого воздуха, а центр вихря движется вдоль дороги, поднимая пыль очень неприятным для пешеходов образом. Иногда такой циклон поднимает сухие листья на высоту четырех-пяти футов. Они очень распространены, но видны глазу только при наличии пыли, листьев или другого легкого материала.

ГЛАВА XXX

ДОЖДЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Легкий дождь в погожий вечер или сильные грозы в жаркий день слишком хорошо известны, чтобы о них писать. Иногда искренне желают дождя, в других случаях его боятся, в зависимости от сезона, времени посева или сбора урожая. В некоторые годы, например в 1826 году, выпадает очень мало осадков, когда кукуруза чахнет и все сгорает; в другие годы, например в 1903 году, наблюдается переизбыток, что наносит большой ущерб сельскому хозяйству. 1903 год надолго запомнится непрерывными осадками; это рекордный год; ни один год не сравнится с ним по общему количеству осадков по всему королевству.

Дождь вызывается всем, что снижает температуру воздуха ниже точки росы, но особенно ветром. Когда ветер дует над значительной площадью океана на сушу, есть вероятность дождя. Когда этот ветер переносится в более высокие широты или более холодные районы, дождь неизбежен. Конечно, в последнем случае дождь будет сильнее с наветренной стороны, чем с подветренной.

В течение коротких периодов самые сильные дожди выпадают во время гроз. Когда капли дождя падают через широкий холодный слой воздуха, они замерзают, превращаясь в град, частицы которого иногда достигают большого размера, как камни. Конечно, время от времени всплески воды приводят к ужасному насилию.

В 1887 году в Леднати, графство Форфаршир, выпал один из самых сильных ливней, когда-либо зарегистрированных в Великобритании, - около 2 дюймов за сорок минут. Сейчас глубина дождя в 1 дюйм означает 100 тонн на имперский акр; так что количество воды, выпавшей на поле за это короткое время, просто поражает. Самое сильное падение за один день было в обсерватории Бен-Невиса, где в 1890 году оно составило целых 7 с половиной дюймов. В других частях света этот показатель намного превышен. За один день в Браунсвилле, штат Техас, в 1886 году выпало почти 13 дюймов осадков. На холмах Кхаси, Индия, было зарегистрировано 30 дюймов осадков в каждый из пяти последовательных дней. На Гибралтаре за двадцать шесть часов было зафиксировано повышение на 33 дюйма.

Самые сильные дожди на земном шаре вызваны ветрами, которые пронесли над самыми обширными океанскими районами в тропиках. Количество осадков в Индии в основном зависит от летних ветров; когда этого не происходит, наступает сильнейшая засуха. На случай чрезвычайных ситуаций сооружаются водохранилища.

Из статистических данных доктора Бьюкена следует, что годовое количество осадков в Махабалешваре составляет 263 дюйма, в Сандоуэе - 214, а в Черра-пунги - 472 дюйма, что является самым большим известным количеством осадков в любой точке земного шара. На большей части высокогорья Шотландии ежегодно выпадает более 80 дюймов осадков, в то время как в некоторых из лучших сельскохозяйственных округов там они не превышают 30 дюймов.

Из всех метеорологических явлений осадки являются наиболее изменчивыми и неопределенными. Саймонс приводит предварительные результаты двадцатилетних наблюдений в Лондоне: (1) зимой ночи более влажные, чем дни; (2) весной и осенью особой разницы нет; (3) летом днем почти вдвое меньше, чем ночью.

Утомительность статистики может быть здесь смягчена кратким рассмотрением *всплеска* капли дождя. Наблюдая за брызгами капель дождливым днем на окраине города, когда я не мог выбраться на улицу, я вспомнил удивительную серию экспериментов, проведенных

профессором А. М. Уортингтоном в связи с этими явлениями. Конечно, я не мог должным образом разглядеть образование брызг, поскольку тяжелые капли дождя падали в эти крошечные озера на тихой дороге. Здесь нет эффекта огромных грозových капель в ручье или бассейне. Образование пузырьков здесь не является идеальным, поскольку купола не закрываются, а выступающие колонны не видны невооруженным глазом. Жаль, потому что Р. Л. Стивенсон однажды написал о них в своем восхитительном “Путешествии по суше”, когда он плавал на каноэ по бельгийским каналам, которые под дождем превращались в “бесконечное множество маленьких хрустальных фонтанов”.

Этот эффект прекрасен, если находиться под навесом, когда кажется, что каждый купол сильно отличается по контуру и индивидуальности от всех остальных. Но ужасно рыбачить на озере Лох-Эрн, даже с добродушным старым Адмиралом, когда тяжелые капли с грохотом разбрызгиваются по кристально чистой воде, и человек промокает до нитки, как спортсмен, пренебрегающий зонтиком.

Однако всплеск капли представляет научный интерес. Это явление лучше всего можно увидеть в помещении, если капнуть чернилами на поверхность чистой воды в стакане, который стоит на белой бумаге. Это тщательно регулируемое явление, которое очень идеально иллюстрирует некоторые фундаментальные свойства жидкостей.

Когда капля молока падает на воду, окрашенную анилиновым красителем, центральный столбик брызг становится почти цилиндрическим и распадается на капли до или во время их последующего погружения в жидкость. Когда оно исчезает под поверхностью, поток наружу и вниз приводит к тому, что снова образуется впадина, по бокам которой разносится кольцо молока; в то время как оставшаяся часть опускается, чтобы во второй раз разорваться в красивое вихревое кольцо. Эта раковина или купол характерен для всех брызг, образующихся при падении крупных капель со значительной высоты, и чрезвычайно красив. Иногда купол надолго закрывается над заключенным в нем воздухом и образует большой пузырь, плавающий на воде. Однако наиболее успешные эксперименты были проведены с помощью мгновенной фотосъемки с помощью искры лейденской банки, продолжительность которой составляла менее десятимиллионной доли секунды. Но простые эксперименты без использования аппарата помогут скоротать несколько часов дождливым днем, когда обречен на наказание в виде сидения за дверью.

ГЛАВА XXXI

МЕТЕОРОЛОГИЯ БЕН - НЕВИСА

Несколько больших и очень важных томов Королевского общества Эдинбурга посвящены статистике, связанной с метеорологией Бен-Невиса. Большинство тезисов подготовлено доктором Бьюкенем; в то время как г-н Дж. Бьюкенен, Омонд и Рэнкин взяли на себя изрядную долю работы.

Эта обсерватория, как отмечает м-р Бьюкенен, уникальна, поскольку расположена в облаках; и наблюдения, сделанные в ней, дают представление о метеорологии облаков. Он находится на высоте 4406 футов над уровнем моря; и поскольку в Форт-Уильяме, у подножия горы, есть соответствующая обсерватория, она особенно хорошо приспособлена для важных наблюдений и прогнозирования погоды. Гора также находится на западном морском побережье Шотландии, непосредственно подверженная воздействию ветров с Атлантики, улавливая их непосредственно из рук в руки. Прискорбно думать, что, когда важность наблюдений, сделанных в двух обсерваториях, стала известна всему миру, не удалось найти средства для их продолжения. Бен-Невис - самая высокая гора на Британских островах, лучше всего приспособленная для метеорологических наблюдений; однако они были прекращены из-за нехватки денег.

Ценные статьи доктора Бьюкена были опубликованы еще до того, как кто-либо подумал о прекращении работы, которая имела такое важное значение для людей, занятых бизнесом или занимающихся спортом на открытом воздухе. Из них я выделю несколько фактов, которые, возможно, будут интересны даже “немым, бесславным” метеорологам.

В течение значительного времени важность изучения изменений погоды постепенно признавалась, и дополнительный импульс развитию этого раздела метеорологии был придан, когда стало видно, что этот предмет имеет непосредственное отношение к практическим вопросам прогнозирования погоды, включая штормовые предупреждения. Начали составляться погодные карты, показывающие состояние погоды на обширной части поверхности земного шара; но это были только показатели из мест, расположенных на уровне моря.

Исключительные преимущества обсерватории высокого уровня открылись мистеру Милну Хоуму в 1877 году, и Бен-Невис считался во всех отношениях наиболее подходящим в этой стране. Метеорологический совет Лондонского королевского общества в 1880 году добровольно предложил Шотландскому метеорологическому обществу 100 фунтов стерлингов ежегодно для поддержки Обсерватории, единственным условием было предоставление Совету копий результатов наблюдений.

С июня по октябрь 1881 года мистер Рэгг производил ежедневные наблюдения на вершине Бена; одновременно миссис Рэгг производила наблюдения в Форт-Уильяме. Вторая серия, в гораздо более расширенном масштабе, была снята следующим летом.

Были выделены средства на строительство Обсерватории, и в ноябре 1883 года началась регулярная работа, состоящая из ежечасных наблюдений как ночью, так и днем. До недавнего времени они проводились непрерывно. Телеграфные сообщения о ежедневных наблюдениях отправлялись в утренние газеты; и теперь мы разочарованы тем, что не видим их для сравнения.

Все наблюдения за температурой и влажностью, по необходимости, проводились с помощью глазных наблюдений. Для саморегистрации термометры были сравнительно бесполезны, когда ветер иногда дул со скоростью 100 миль в час. Насыщенность атмосферы была настолько полной, что все, что подвергалось ее воздействию, было мокрым насквозь. Каждый предмет, подвергшийся воздействию внешних зимних морозов, вскоре покрылся толстой коркой льда. Сугробы завалили открытые инструменты. Соответственно, наблюдателям приходилось пользоваться собственными глазами, часто с большим риском.

Приборы в обсерватории Бен-Невиса и на станции наблюдений в Форт-Уильяме соответствовали наилучшему описанию. Обе станции находились в местах, где воздействие солнечной и земной радиации было сведено к минимуму. Ни одна другая пара метеорологических станций нигде в мире не имеет столь выгодного расположения, как эти две станции, для обеспечения необходимых наблюдений для исследования вертикальных изменений атмосферы. Поэтому следует искренне надеяться, что будут изысканы средства для возобновления этой ценной работы.

Скорость снижения температуры с высотой составляет 1° по фаренгейту. в среднем за год на каждые 275 футов подъема. Скорость наиболее высока в апреле и мае, когда она составляет 1° на каждые 247 футов; и наименее высока в ноябре и декабре, когда она составляет 1° на 307 футов. Этот показатель полностью соответствует результатам наиболее тщательно проведенных полетов на воздушном шаре. Отклонения от нормальных температурных перепадов, но особенно инверсии температуры и необычайно быстрые темпы уменьшения с высотой, тесно связаны с циклонами и антициклонами Северо-Западной Европы; и формируют данные, столь же ценные, сколь и уникальные, для прогнозирования штормов.

Наиболее поразительной особенностью климата Бен-Невиса является повторяющееся возникновение чрезмерных засух. Например, летом и ранней осенью 1885 года часто наблюдались низкая влажность и точки росы. Соответствующие наблюдения были сделаны на уровне моря. Ночью, когда температура падает из-за воздействия земной радиации, от заморозков больше всего страдают те части страны, над которыми проходит или отдыхает очень сухое состояние воздуха; тогда как те районы, над которыми висит более влажная атмосфера, исчезнут. В ночь на 31 августа того же года урожай картофеля в Спейсайте был полностью уничтожен морозами; в то время как в Далнаспидале, в прилегающем районе, картофель почти не почернел, если вообще почернел.

Среднее годовое давление в Бен-Невисе составляло 25,3 дюйма, а в Форт-Уильяме 29,8 дюйма, разница составляла $4\frac{1}{2}$ дюйма на высоте 4400 футов.

В течение всего года разница между средним самым холодным часом, 5 часами утра, и самым теплым часом, 14 часами дня, составляет 2° . В течение пяти месяцев, с октября по февраль, среднесуточный диапазон температур колебался только от 0.6 до 1.5 . Это время года, когда штормы наиболее часты; и этот небольшой диапазон суточных колебаний температуры является важной особенностью климатологии Бен-Невиса, поскольку он представляет в почти простой форме значительные изменения температуры, сопровождающие штормы и другие погодные изменения, которые так важно знать при прогнозировании погоды.

Максимальная суточная скорость ветра наблюдается ночью, при этом суточные различия наибольшие летом и наименьшие зимой. Палящее летнее солнце ежедневно изливает свои лучи на атмосферу, а плотная облачная оболочка, по-видимому, мало влияет на воздействие солнечных лучей. Грозы - это, по сути, осенне-зимние явления, летом они редки.

По словам мистера Бьюкенена, погода на Бен-Невисе характеризуется большим преобладанием тумана. В постоянно ясную погоду на горе практически никогда не бывает дождей. С другой стороны, в условиях постоянного тумана среднесуточное количество осадков составляет 1 дюйм. В ясную погоду наблюдается значительное и постоянное превышение давления над давлением в туманную погоду. Средняя температура в течение года в ясную

погоду на 3½ градуса выше, чем в туманную. В июне превышение составляет 10 градусов. Ночное нагревание зимой наблюдается очень отчетливо. Это было замечено ранее на воздушных шарах, а также в горах. Туман зимой намного плотнее, чем летом. Влажный или сухой, туман, характеризующий горный климат, представляет собой не что иное, как *облако* под другим названием.

ГЛАВА XXXII

ПОГОДА И ГРИПП

Некоторые замечательные факты были выведены покойным доктором Л. Гиллеспи, медицинским регистратором, из записей Королевского лазарета Эдинбурга. Он считал, что это могло бы привести к интересным результатам, если бы количество поступающих в медицинские отделения соответствовало различному состоянию атмосферы. Повторяющиеся приступы гриппа заставили его обратить особое внимание на влияние погоды на это заболевание.

Взятые метеорологические данные включают тип погоды за неделю, *т.е.* циклоническую или антициклоническую, экстремальные значения температуры для района за каждую неделю и среднее количество осадков за неделю для того же района. Больше используются экстремальные значения, чем средние, поскольку быстрые изменения температуры оказывают большее влияние на заболевание, чем фактическое среднее значение.

Период, которым он занимался, охватывает семь лет 1888-1895. В среднем за год поступало 3938 человек, так что у него было хорошее поле для наблюдений. За этот период произошло шесть различных по интенсивности эпидемий гриппа; однако между 1510 и 1890 годами было всего двадцать три приступа. Соответственно, эти шесть эпидемий, должно быть, оказали большое влияние на частоту заболеваний в тот же период, учитывая сильное действие яда на дыхательную, кровеносную и нервную системы. Эпидемии гриппа, зарегистрированные в этой стране, обычно происходили в зимние месяцы.

Первой эпидемии, начавшейся 15 декабря 1889 года и продолжавшейся девять недель, предшествовали шесть недель циклонической погоды, которая, однако, не сопровождалась обильными дождями. На протяжении всего течения болезни тип заболевания оставался почти исключительно циклоническим, с обильными осадками, высокой температурой и большим дефицитом солнечного света. Четыре недели, непосредственно следовавшие за этим, также были в основном циклоническими, но с меньшим количеством осадков.

Летняя эпидемия 1891 года последовала за погожими зимой и весной, в течение которых в основном преобладали антициклонические условия. Но непосредственно эпидемии предшествовали влажная погода и низкий барометр. Это произошло в сухую погоду, за которой, в свою очередь, последовала влажная циклоническая погода.

Великая зимняя эпидемия 1891 года последовала за чрезвычайно влажной и ненастной осенью. Одновременно с установлением антициклона с восточным ветром, практически без

осадков и понижением температуры начался грипп. Последовали резкие перепады температур, наступление более теплой погоды и более ровные дни, свидетельствующие об исчезновении болезни.

Четвертой эпидемии предшествовал влажный период, сопровождавшийся сухой погодой и сильной жарой; и ее завершение произошло в несколько более влажную погоду, но в антициклонических условиях. Пятая вспышка началась после того, как над нашими островами установился короткий антициклон, продолжалась в течение длительного периода циклонической погоды со значительным количеством осадков, но была заглушена проливными дождями. Последнее появление современной чумы, о которой говорится в статье доктора Гиллеспи, началось после холодной и влажной погоды, продолжалось в очень холодную, но более сухую погоду и утихло в теплое время года с умеренным количеством осадков.

Условия этих шести эпидемий были очень изменчивыми в некоторых отношениях и регулярными в других. Наиболее постоянным условием было уменьшение количества осадков в то время, когда заболевание принимало характер эпидемии. В то время преобладала антициклоническая погода.

Согласно доктору Гиллеспи, таблицы, по-видимому, предполагают, что приступам гриппа предшествует тип погоды, который способен вызывать катары и другие поражения дыхательных путей; но что возникновение гриппа *в эпидемической форме*, по-видимому, не имеет места до тех пор, пока не будет установлен другой, более сухой тип. По мере изменения погоды число пораженных пациентов стремительно увеличивается.

Он придерживается мнения, что предполагаемое быстрое распространение гриппа при установлении антициклонических условий может быть объяснено именно таким образом. Воздух в циклоническом вихре, всасываемый главным образом из атмосферы над океаном, влажный и не содержит загрязнений; воздух антициклона, поступающий из более высоких слоев и, следовательно, от отдаленных циклонов, опускаясь, мягко дует над сушей к ближайшему циклону и, будучи более сухим, в большей степени способен переносить с собой взвешенные частицы. Он считает, что температура не имеет никакого отношения к проблеме, за исключением того, что различные типы погоды могут изменять ее. Записи лазарета указывают на возникновение подобных явлений, зафиксированных в предыдущих случаях. Соответственно, если такие метеорологические условия и не являются обязательными для распространения гриппа в эпидемической форме, они, по крайней мере, создают благоприятные условия для этого.

ГЛАВА XXXIII

КЛИМАТ

Человек, живущий в Шотландии, по крайней мере, не так уж много лет, практически не представляет, что такое климат. Возможно, он не в состоянии выразить это словами, но

восточный ветер, ледянящий душу иней, морозящий туман, пронизывающие туманы и проливные дожди красноречиво говорят ему о значении климата.

Климат - это выражение условий местности в отношении температуры и ее влияния на здоровье животных и растений. Солнце является великим источником тепла, и когда его лучи направлены почти перпендикулярно — как в Тропиках, — жара на земле сильнее, чем когда наклонные лучи постепенно охлаждаются при их прохождении. По мере того как человек поднимается на более высокий уровень, он чувствует, что воздух становится холоднее, пока не достигнет колеблющейся снежной линии, отмечающей вечный снег.

Температура атмосферы также зависит от излучения Земли. Длинная полоса песка, густой лес и широкая полоса воды излучают тепло совершенно по-другому. Странно, что недавно вспаханное поле поглощает и излучает больше тепла, чем открытое море. Постоянная температура морской воды оказывает влияние на прибрежные города. Гольфстрим, идущий из Мексиканского залива, нагревает океан до западного побережья Великобритании и смягчает там климат.

Количество осадков в том или ином районе оказывает заметное влияние на климат. Заболоченные земли вызывают пагубный климат, если не малярию. Во всем мире, как правило, преобладающие ветры являются главными регуляторами климата в отдельных районах. Лесистая долина, подобная величайшей в Британии Стратморской, обладает укрепляющей здоровье силой: какое же это бедствие, что так много обширных лесов, уничтоженных ужасным ураганом двенадцать лет назад, не пересажено!

Некоторые люди могут безнаказанно переносить любой климат; их “кожаные легкие” не подвержены воздействию экстремальных температур; но обычные смертные - всего лишь марионетки в руках богини климата. Таким образом, курорты пользуются большим спросом и великолепным покровительством состоятельных людей. Бедняки, к счастью, добились успеха в борьбе за существование благодаря врожденной выносливости, иначе у них были бы плохие шансы без наличных денег на приобретение здоровья.

На первый взгляд это может показаться нелепым, но, тем не менее, кажется правдой, что изменение количества пятен на солнце как-то связано с климатом и даже с урожаем на полях. При внимательном рассмотрении с помощью соответствующего инструмента обнаруживается, что солнечный диск кое-где усеян темными пятнами. Они меняются по размеру и положению изо дня в день. Они всегда впервые появляются по одну и ту же сторону солнца, пересекают его примерно за четырнадцать дней, а затем исчезают на другой стороне. Существует большая разница в количестве пятен, видимых время от времени; действительно, существует так называемый минимальный период, когда их не видно в течение нескольких недель подряд, и максимальный период, когда их видно больше, чем в любое другое время. Интервал между двумя максимальными периодами появления солнечных пятен составляет около одиннадцати лет. Это очень важный факт, который имеет удивительные совпадения в разнообразной экономике природы.

Кирхгоф показал с помощью спектроскопа, что температура солнечного пятна должна быть ниже, чем температура остальной части солнечной поверхности. Поскольку мы должны получать меньше тепла от солнца, когда оно покрыто пятнами, чем когда их нет, его можно считать переменной звездой с периодом в одиннадцать лет. Бальфур Стюарт и Локьер

показали, что этот период каким-то образом связан с воздействием планет на фотосферу. Как мы уже упоминали, колебания магнитной стрелки имеют период одинаковой длины, причем наибольшие колебания происходят тогда, когда на солнце больше всего пятен. Полярные сияния и электрические токи, пересекающие поверхность Земли, подчиняются одному и тому же закону. Это замечательное совпадение заставило людей задуматься. Может ли изменяющееся состояние солнца оказывать какое-либо влияние на земные дела? Связано ли это с изменением количества осадков, температуры и давления атмосферы, а также с частотой штормов? Неужели регулярная периодичность в одиннадцать лет появления солнечных пятен никак не влияет на климат и сельскохозяйственную продукцию?

Мистер Ф. Чемберс из Бомбея приложил немало усилий, чтобы, насколько это было возможно, установить связь между повторяющимися одиннадцать лет солнечными пятнами и колебаниями цен на зерно. Он разделил годы с 1783 по 1882 год на девять групп по одиннадцать лет; и, изучив его таблицы, мы обнаруживаем, что существует явная тенденция к повторению высоких цен с более или менее регулярными интервалами примерно в одиннадцать лет, и аналогичная тенденция к снижению цен. Случайные незначительные различия могут быть объяснены какой-то ненормальной причиной, такой как война или голод.

При всех кажущихся нерегулярными колебаниях годовых цен в каждой из десяти провинций Индии наблюдается периодический рост и падение цен раз в одиннадцать лет, что соответствует регулярному изменению количества солнечных пятен за тот же период. Если бы было возможно получить статистические данные, показывающие фактический сбор урожая каждый год, рассчитанные на их основе одиннадцать годовых колебаний могли бы разумно соответствовать колебаниям солнечных пятен даже более точно, чем колебания цен.

Это замечательное совпадение, если не больше. Что, если бы все же было возможно предсказать колебания цен в предстоящем цикле солнечных пятен? Такая сила оказала бы огромную услугу. С его помощью можно было бы предсказать, что, поскольку нынешний период низких цен последовал за последним максимумом солнечных пятен, который был в 1904 году, он продлится ненамного дольше, но цены должны постепенно продолжать расти в течение следующих пяти лет. Если бы наука действительно могла предсказать это, это было бы изучено многими и благословлено еще большим количеством людей. И все же странное совпадение столетних наблюдений делает выводы не только возможными, но и до некоторой степени вероятными.

ГЛАВА XXXIV

СВОДКИ ПОГОДЫ “ЧЕЛЛЕНДЖЕРА”

Экспедиция *“Челленджер”*, начатая сэром Уайвиллом Томсоном, а после его смерти продолженная сэром Джоном Мюрреем с квалифицированным штатом ассистентов в нескольких департаментах, была одним из замечательных исключений из обычной скупости

британского правительства в развитии науки. Результаты экспедиции были напечатаны в большом количестве очень солидных томов за счет правительства.

И ценные выводы из *сводок погоды* "Челленджера", сделанных доктором Алексом. Бьюкен в своей работе "Атмосферная циркуляция" пролил значительный свет на океанические погодные явления. Я ему очень обязан за некоторые из его зрелых мнений по этому поводу.

Гумбольдт в 1817 году опубликовал трактат "Изотермические линии", который положил начало новому направлению в изучении атмосферных явлений. Изотерма - это воображаемая линия на поверхности Земли, проходящая через места с соответствующей температурой либо в течение года, либо в какой-либо конкретный период. Изобара - это воображаемая линия на поверхности земли, соединяющая места, в которых средняя высота барометра на уровне моря одинакова. Изобарам, так же как и изотермам, доктор Бьюкен уделил значительное внимание. В 1868 году он опубликовал важную серию карт, содержащих эти данные, со стрелками, обозначающими преобладающие ветры над землей по месяцам года. Таким образом, были созданы так называемые синоптические диаграммы.

В отчете *Challenger* показаны различные движения атмосферы с соответствующими причинами. Таким образом, наблюдается, что преобладающие ветры возникают из-за неравенства массы воздуха в разных местах. Воздух перетекает из области с более высоким давлением в область с более низким давлением, т.е. Оттуда, где имеется избыточная масса воздуха для восполнения некоторого дефицита. И это великий принцип, на котором зиждется наука метеорология, не только в том, что касается ветров, но и в том, что касается изменений погоды.

Из солнечных лучей, достигающих земли, те, что падают на сушу, поглощаются поверхностным слоем толщиной около 4 футов. Но те, которые падают на поверхность океана, проникают, как показали наблюдения *экспедиции* "Челленджер", на глубину около 500 футов. Следовательно, в глубоких водах температура поверхности лишь частично нагревается прямыми лучами солнца. В середине океана температура поверхности отличается едва ли на 1 ° по фаренгейту. в течение всего дня, в то время как суточное изменение поверхностного слоя суши иногда составляет 50°. Температура воздуха над океаном примерно в три раза выше, чем у поверхности открытого моря, над которым он находится; но вблизи суши она возрастает в пять раз.

Упругая сила пара проявляется в простейшей форме в открытом море, как показано в этих отчетах. Она самая низкая в 4 часа утра и самая высокая в 2 часа дня. Относительная влажность как раз обратная. Когда температура самая высокая, насыщенность воздуха самая низкая, и *наоборот*. Таким образом, на суше, когда воздух за счет излучения тепла от земли охлаждается ниже точки росы, образуется роса, а при температуре замерзания - иней.

Отчеты *Challenger* также показывают, что сила ветров в открытом море не подвержена отчетливым и равномерным суточным колебаниям, но что на приближающейся суше сила ветра образует кривую, столь же отчетливую, как обычная кривая температуры. Эта сила самая низкая с 2 до 4 часов ночи, а самая высокая с 2 до 4 часов дня. Каждый из пяти великих океанов дает одинаковый результат. С другой стороны, в Бен-Невисе эти силы просто поменялись местами по силе.

Наблюдения *Челленджера* также показывают, что в открытом море наибольшее количество гроз происходит с 10 часов вечера до 8 часов утра, и из этого доктор Бьюкен делает вывод, что

над океаном земное излучение более мощное, чем солнечное, вызывая те вертикальные нарушения равновесия атмосферы, которые приводят к возникновению грозы.

ГЛАВА XXXV

ПРОГНОЗПОГОДЫ

Предсказание с какой-либо степенью уверенности состояния погоды на двадцать четыре часа имеет огромное преимущество для бизнесменов, туристов, рыбаков и многих других. Погода - дело каждого. И вероятность точных прогнозов настолько возрастает, что все более или менее обращают внимание на утренние метеорологические сводки.

Прогнозирование погоды основывается на принципе, основанном на обширном опыте, согласно которому, если происходит одно событие, за ним, скорее всего, последует второе. В зависимости от объема и точности данных будет определяться сила вероятности правильных прогнозов. И великая цель популярной метеорологии - продемонстрировать это.

Мы дали несколько уникальных в некоторых отношениях объяснений погоды; и тщательное рассмотрение этих объяснений еще больше убедит читателя в важности предмета. Без сомнения, изменения погоды чрезвычайно сложны, порой сбивают с толку; и удивительно, что прогнозы так близки к истине.

Например, 1903 год практически нарушил обычные погодные правила, поскольку побил рекорд по количеству осадков. А в прошлом году весна была настолько отталкивающей и не по сезону, что, казалось, сезон фактически “закрылся”. Я написал об этом как о “Весеннем спаде”. Поговоримо днях заимствования! У нас были мартовские штормы в период равноденствия примерно в середине апреля. Очень редко после дождя у нас было “ясное сияние, которое подбадривало нас”, потому что сильный мороз высушил всю живительную влагу. Старый фермер заметил, что “Мы далеко на севере”. Никто не мог объяснить запоздалость сезона. Если бы не ликующие песни заклинателей рощ, можно было бы забыть о времени года.

В марте этого года в Стратморе барометр упал с 30 · 5 дюймов (самый высокий показатель за многие годы) до 28 · 65 за пять дней без каких-либо неблагоприятных погодных условий. Он снова вырос до 30 · 05, затем упал до 28 · 45, за которым последовал рост до 28 · 7 без каких-либо особых изменений. Но через два дня температура упала до 28 · 4 (самый низкий показатель за многие годы), за чем последовал проливной дождь и настоящий ураган на несколько часов, в то время как температура, к счастью, была умеренной. Только в конце стало очевидно, что эта вселенская буря “назревала” несколько дней назад.

Все знакомы с обычными предсказаниями хорошей и плохой погоды. “Брошь” вокруг Луны на ее беспокойном небе указывает на бурю с дождем или ветром. Когда темно-багровое вечернее

солнце бросает яркий бронзовый свет на фронтоны и опавшие листья, мы уверены, что от земли исходит интенсивное излучение, образующее росу или даже иней.

Согласно народным метеорологическим преданиям, о погоде в летний сезон можно судить по слоению деревьев дуба и ясеня. Если первым распускает листья дуб, лето будет жарким и сухим, если преобладает ясень, то будет влажным и холодным. Просматривая наблюдения за распусканием почек на этих двух деревьях в течение полувека, я нахожу, что поговорка о погоде была довольно правильной. Ясень появлялся раньше дуба на целый месяц в годы 1816, '17, '21, '23, '28, '29, '30, '38, '40, '45, '50, и 59-й; и лето и осень в эти годы были неблагоприятными. Опять же, дуб опережал ясень на несколько недель в годы 1818, '19, '20, '22, '24, '25, '26, '27, '33, '34, '35, '36, '37, '42, '46, '54, '68, и 69-й; лето в те годы было сухим и теплым, а урожаи обильными. Невозможно представить себе этот прогноз погоды, сделанный природой, не вспомнив песню Ласточки из “Принцессы” Теннисона:—

“Почему она медлит, чтобы одеть свое сердце любовью,
откладывая, как нежный ясень медлит
одеться, когда все леса зеленые?”

Душным утром внезапная ясность на юге “топит пахаря”. И все же достаточно голубое небо с надписью “tae mak’ a pair o’ breeks” вселяет уверенность в наступлении сухой и солнечной погоды. Низкий полет ласточек предвещает дождь, а также неуместный танец мошек по вечерам. Натоптыши на ногах и ревматизм в суставах - страшные предвестники. Все листья дрожат перед приближением грома. Но на протяжении всего этого тома я приводил множество иллюстраций.

Но одна из крупнейших и наиболее важных практических проблем метеорологии состоит в том, чтобы установить направление, по которому следуют штормы, и причины, определяющие это направление, чтобы с помощью этого можно было сделать прогноз не только определенного приближения шторма, но и конкретного направления и силы шторма. Наиболее эффективный метод проведения этого масштабного исследования был разработан французским астрономом Леверье — великим претендентом на открытие планеты Нептун вместе с нашим собственным Кушем Адамсом. Он начал осуществлять это в 1858 году, ежедневно публикуя данные о погоде, за которыми следовала синхронная карта погоды, которая на утро дня публикации показывала графически атмосферное давление, направление и силу ветра, а также таблицы температуры, осадков, облачности и волнения моря в большом количестве мест во всех частях Европы. Именно на основе подобных карт до сих пор составляются прогнозы штормов и выпускаются соответствующие предупреждения; и масса информации собирается по телеграфу с шестидесяти станций на Британских островах и т.д. О состоянии погоды на восемь часов утра каждое утро, анализируется и систематизируется в Метеорологическом управлении в Лондоне для вечерних прогнозов над различными районами страны. В настоящее время приобретаются более точные знания о тех значительных атмосферных движениях и других изменениях, которые составляют основу прогнозирования погоды.

Метеорологическое управление Вестминстера (полностью отличное от Королевского метеорологического общества) находится в ведении Совета (председатель сэр Р. Стрейчи; член Шотландии доктор Бьюкен), выбранного Королевским обществом. Здесь работает более сорока сотрудников. Главные департаменты относятся к: (1) океанской метеорологии, включая сбор, сведение в таблицу и обсуждение метеорологических данных с британских кораблей,

подготовку океанских погодных карт и выдачу метеорологических приборов Королевскому военно-морскому флоту и Коммерческой морской пехоте; (2) Метеорологической телеграфии, включая прием телеграмм трижды в день от выбранных станций для подготовки ежедневных отчетов и прогнозов погоды. Представители газет и т.д. получают копии прогноза на 11 часов утра, основанного на наблюдениях на 8 часов утра; а также прогнозов на 8 часов 30 минут вечера, основанных на наблюдениях, полученных ранее в тот же день. Летом и осенью прогнозы урожая рассылаются по телеграфу частным лицам, которые возьмут на себя расходы. Управление также собирает климатологические данные с ряда добровольных и некоторых субсидируемых станций. Станции “первого порядка” включают Валентию, Фалмут, Кью и Абердин. Они оснащены высокоточными самопишущими приборами, обеспечивающими непрерывную регистрацию метеорологических элементов.

Правительственная комиссия, заседавшая в прошлом году под руководством distinguished Р. Сэр Герберт Максвелл, бакалавр, опубликовал Отчет, рекомендуя ряд изменений в управлении и структуре Метеорологического управления; и не исключено, что в ближайшем будущем произойдут значительные изменения. В своих показаниях перед этой Комиссией Председатель Совета признал, что важнейшей функцией метеорологов является сбор фактов; но интерпретация этих собранных фактов научным образом все еще находится в очень незрелом состоянии. Доктор Бакан в своих показаниях признал, что Совет делает прогнозы исключительно “на основе большого пальца”. Невозможно установить жесткие правила для прогнозирования.

Что касается телеграмм со штормовым предупреждением, то, как правило, самое раннее достоверное указание на приближение опасного шторма к берегам Британских островов предшествует шторму всего на несколько часов. Поэтому задержки очень серьезны.

Лучшие британские метеорологи признают, что наблюдения в Соединенных Штатах проводятся лучше, хотя лучшие инструменты в мире установлены и зарегистрированы в Кью, в Англии. Работа по составлению прогнозов погоды и штормовых предупреждений ведется в Центральном офисе в Вашингтоне с высочайшей степенью оперативности и эффективности. Это связано с тем, что работа с прогнозами до сих пор была главной работой Управления: все время работы наблюдателей, на чьих телеграфных сообщениях основаны прогнозы, контролируется Бюро погоды Соединенных Штатов; и сохраняется преимущественное право использования проводов.

Профессор Брюкнер из Берна посвятил всю жизнь сравнительно новому подходу к климатическим колебаниям, основанному на наблюдениях, сделанных в 321 точке земной поверхности, распределенных следующим образом: Европа - 198; Азия - 39; Северная Америка - 50; Центральная и Южная Америка - 16; Австралия - 12; Африка - 6. Один из его выводов заключается в том, что между одним периодом избытка или недостатка тепла и следующим периодом, сопровождающимся противоположным относительным состоянием влажности, проходит в среднем около тридцати пяти лет.

Все знакомы с поднятием предупреждающего конуса как признаком надвигающегося шторма. Эта работа чрезвычайно важна, особенно для тех, кто связан с морем по делам или для отдыха. Об известном приближении циклона опасной интенсивности Лондонское метеорологическое управление рассылает специальные сообщения, предупреждающие побережья, которые, вероятно, будут затронуты. Когда конус поднят вершиной вниз, это означает, что следует

ожидать сильных южных или юго-западных ветров. Когда конус поднят вершиной вверх, это указывает на то, что ожидается сильный ветер с севера или северо-востока. Конечно, это всего лишь полезные предосторожности, но люди на морском побережье повсеместно соблюдают их.

Хотя у кого-то могут возникнуть обоснованные сомнения по поводу возможности использования прогнозов погоды на три дня, которые сейчас публикуются регулярно, из-за мелочных, застенчивых, скачкообразных перерывов в кратковременном уведомлении, тем не менее, в ежедневных прогнозах направления и силы ветра, температуры воздуха и вероятности дождливой или ясной погоды есть замечательная определенность, зависящая от общего однообразия природы. Это очень полезно для людей, которым сейчас приходится жить в условиях высокого напряжения в бизнесе, в захватывающие дни острой конкуренции. И это большое благо для тех, кто ищет здоровья, путешествуя, или кто в невинных удовольствиях желает как можно больше жить на свежем воздухе. Очень мало доверия уделяется “газу” изолированного “пророка погоды”; но те, кто доверяет обычным прогнозам погоды от Метеорологического управления, удовлетворены своей верой; а те, кто в самоуверенности игнорирует все прогнозы погоды, все еще достаточно слабы, чтобы читать их и действовать в соответствии с ними.

В практической метеорологии, при научном объяснении популярных знаний о погоде и при изучении атмосферных явлений, которые так сильно влияют на нас, доставляя радость или дискомфорт, мы можем, как и в других областях науки, даже всю нашу жизнь бодро следовать “бесшумному течению нашего пути”,

“Воспитывать юношество возвышенно,
научными сказками и долговременными результатами времени”.

Напечатано Ballantyne, Hanson & Co.
в Эдинбурге и Лондоне